



**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**MONOGRAFIA DE INVESTIGAÇÃO**

# **Confeção de diferentes protetores bucais para atletas profissionais de Andebol e respetiva avaliação**

Investigador, Sérgio Carvalheiro Caniço,

Aluno do 5º ano do Mestrado Integrado da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Correio electrónico: canico\_17@hotmail.com

Orientador, Professor Doutor Mário Vasconcelos,

Professor Associado com Agregação da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Co-orientador, Mestre Miguel Pais Clemente

**PORTO 2016**

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, Senhor Professor Doutor Mário Ramalho Vasconcelos, pela confiança que depositou em mim, disponibilidade, paciência, trabalho e todo o apoio demonstrado. Foi sem dúvida uma grande motivação e um privilégio enorme poder ter trabalhado com uma personalidade com tamanha riqueza e experiência profissional na área da investigação.

Ao meu co-orientador, Senhor Professor Miguel Pais Clemente, pela competente supervisão e incondicional apoio, essencial na elaboração deste trabalho, sendo um ponto de ligação fulcral com todos os intervenientes desta investigação. Um muito obrigado por toda a confiança, preocupação e pela excelente amizade desenvolvida.

Ao laboratório OrtoLab, que na pessoa do Senhor Daniel Ferreira, foi uma pessoa de uma generosidade gigantesca, extremamente fundamental para reunir todas as condições para a realização de uma aliciente investigação. Fui sem dúvida um afortunado por poder trabalhar com uma pessoa com conhecimentos tão aprofundados e consolidados na área, dispondo de protetores bucais de enorme qualidade, podendo em conjunto desenvolver uma investigação de relevo para o desporto. Um muito obrigado pelo colossal apoio, pela enorme disponibilidade e confiança, por todo trabalho desenvolvido e excecional ajuda. Fico muito grato e sempre disponível para o ajudar e trabalhar em parceria com o seu laboratório, podendo conciliar as minhas duas paixões: andebol e medicina dentária.

Aos meus colegas e amigos que participaram no estudo e no qual se disponibilizaram para me ajudar na elaboração deste trabalho, no qual fico extremamente feliz por toda amizade desenvolvida através do nosso desporto, o andebol. Àqueles que partilharam comigo este percurso, em especial ao meu companheiro de todos os tempos, José Bruno e a outros grandes amigos, André Beirão, Pedro Lopes, João Ribeiro e Alexandru fico grato por todo apoio e amizade, tendo a certeza que juntos vamos em busca de sucesso e novas aventuras.

Á minha namorada, por todos os bons momentos que me proporciona, pelo apoio constante, por ser uma pessoa de um carisma e paixão inigualável, por me transmitir a tranquilidade e confiança necessária para me superar e querer sempre mais e melhor.

Por último e sendo os mais importantes, aos meus pais, agradeço tudo, pois são sem dúvida um enorme orgulho para mim! Por toda dedicação, ensinamentos, rigor, conselhos, amor, paciência, foi possível completar uma das etapas que sempre ambicionamos juntos. As vossas histórias de vida são sem dúvida a minha inspiração para que tenha sempre forças para lutar por tudo que ambiciono, transmitindo-me o valor do trabalho e sacrifício, para que eu consiga realizar todos os objetivos a que me propus. Um grandioso obrigado por me ensinarem os valores do desporto, por acreditarem nas minhas capacidades e me apoiarem sempre.

## **Lista de abreviaturas e siglas**

**PBBAB-** Protetor Bucal “Boil and Bite”

**EVA** – Etilvinilacetato

## Resumo

**Introdução:** A prática desportiva pode estar associada ao risco de traumatismos orofaciais em desportos de contato, tal como o andebol. Neste contexto, devem ser implementadas medidas preventivas com o intuito de tentar diminuir o risco de traumatismos orofaciais, tais como, a utilização dos protetores bucais individualizados. No entanto, é importante que se tenha em consideração alguns critérios durante a fabricação do protetor bucal, nomeadamente quanto à sua adaptação, retenção e estabilidade do material.

**Objectivos:** Neste estudo pretendemos avaliar 4 tipos diferentes de protetores bucais em atletas profissionais de Andebol.

**Metodologia:** Neste trabalho de investigação foram confeccionados 3 tipos diferentes de protetores bucais individualizados e adquirido um protetor bucal “boil and bite” numa loja desportiva. Estes foram entregues aos atletas de uma forma individual e aleatória. Cada atleta utilizou os diferentes protetores bucais durante 10 treinos consecutivos para cada protetor, com uma duração de 1 hora e 30 minutos, sendo que no final deveriam preencher um questionário que lhes foi entregue para avaliação do respetivo protetor bucal. Estes resultados foram ser colocados numa base de dados e analisados estatisticamente recorrendo ao software SPSS versão 22.0.0.0.

**Resultados:** Os protetores bucais individualizados apresentam índices de maior conforto, adaptação, grau de proteção e por isso menor influência na capacidade respiratória e fonética do atleta, provocando menos alterações na sua performance desportiva.

**Conclusão:** O uso de equipamentos de proteção, como os protetores bucais devem ser encorajados ou tornados obrigatórios, sendo que e apesar de todas as limitações deste estudo os protetores bucais individualizados “Pro” da X-Impact foram os mais aceites pelos atletas profissionais de andebol. Estes devem ser utilizados na prática de vários desportos de possível contacto físico direto ou indireto, como o Andebol. No entanto, na recomendação do uso de um protetor bucal devemos ter em atenção as diversas especificidades das diferentes posições dos atletas.

## Palavras-chave

protetor bucal; trauma orofacial; Trauma dentário; desporto contacto; andebol

## Abstract

**Introduction:** The sport may be one of the main etiological factors of orofacial lesions. The number of participants in contact sports such as handball, has been increasing in the last decades, and is therefore associated with the risk of injury orofacial. However, preventive measures should be implemented in order to try to reduce the risk of injury in sports activity. The use of individualized mouthguards is intended to reduce the incidence and severity caused by orofacial injuries that can happen during sports practice. It is important for the manufacture to have some criteria, in particular on its adaptation, retention and stability

**Objectives:** In this study we intend to evaluate different types of mouthguards in professional handball athletes. To do this, four types of mouthguards were used by each player and will be analyzed existing limitations in each of these intraoral devices.

**Methodology:** In this research were done 3 different types of individualized mouthguards and was purchased a "boil and bite" mouthguard. These were given randomly to athletes. Each mouthguard was used by each individual for 10 consecutive workouts, with a duration of 1 hour and a half, and in the end they had to complete a survey about each mouthguard. These results will be placed in a database and statistically analyzed using the SPSS software version 22.0.0.0.

**Results:** The individual mouthguards give more comfort, adaptation and protection and therefore less respiratory and phonetic interference, improving the athlete performance.

**Conclusion:** The use of protective equipment such as mouth guards should be encouraged or mandated, and despite all the limitations of this study the individual mouthguards "Pro" X-Impact were the most accepted by professional handball players. These should be used in the practice of various sports possible direct or indirect physical contact, such as Handball. However, the recommendation to use a mouth guard must be aware of the different specificities of the different positions of the athletes.

## Keywords

mouthguards; orofacial trauma; teeth trauma; sport contact ; handball

## Índice

Agradecimentos .....	II
Lista de abreviaturas e siglas .....	III
Resumo .....	IV
Abstract.....	V
Introdução .....	1
Materiais e Métodos .....	8
Resultados.....	39
Discussão .....	50
Conclusão .....	58
Referências bibliográficas .....	60
ANEXOS .....	64
Anexos I: Explicação do Estudo	
Anexos II: Declaração de Consentimento Informado	
Anexos III: Questionário sobre a avaliação dos diferentes protetores bucais por atletas profissionais de andebol	

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> – Traumatismo orofacial de um atleta de Andebol.....	2
<b>Figura 2</b> – Placas de Etilvinilacetato da Erkoflex® com diferentes cores e espessuras.....	9
<b>Figura 3</b> – Máquina Erkoform 3D Motion® da Erkodent® .....	9
<b>Figura 4</b> - Acessório Occluform-3® da maquina Erkoform 3D Motion® da Erkodent®. ....	10
<b>Figura 5</b> – Protetor bucal “Boil and Bite” adquirido numa loja desportiva.....	10
<b>Figura 6</b> - Protetor Bucal Boil and Bite Everlast® adquirido em lojas de material desportivo.....	12
<b>Figura 7</b> - Recipientes com água quente e água fria para ajustar o protetor bucal.....	12
<b>Figura 8</b> - Colocação do protetor bucal em água quente durante 12 segundos.....	13
<b>Figura 9</b> - Colocação do protetor bucal em água fria durante 2 segundos.....	13
<b>Figura 10</b> - Adaptação do protetor bucal aos dentes e tecidos moles.....	14
<b>Figura 11</b> - Visualização do ajuste do protetor bucal em toda extensão da cavidade oral. ....	14
<b>Figura 12</b> – Foram realizados três moldes em alginato da arcada superior para cada atleta do estudo para confeção dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact. ....	16
<b>Figura 13</b> - Foram realizados para cada atleta um molde de alginato da arcada inferior para utilizar como contra molde na confeção dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact.....	16
<b>Figura 14</b> – Obtenção do registo oclusal do atleta com recurso a um silicone de baixa viscosidade Occlufast da Zhermack® para confeção dos protetores bucais personalizados da X-Impact Pro e Elite com o respetivo registo oclusal do atleta. ....	17
<b>Figura 15</b> – Moldes de alginato das arcadas dentária e respetivo registo oclusal. ....	17
<b>Figura 16</b> – Moldes de alginato vazados a gesso pedra tipo III para obtenção dos respetivos modelos de estudo. ....	18
<b>Figura 17</b> – Três modelos de estudo superiores e um modelo de estudo inferior para confeção dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact e respetivo registo oclusal. ....	18
<b>Figura 18</b> – Modelos de estudo e placas de EVA - Erkoflex® da Erkodent® de diferentes espessuras, 1,5mm e 4mm, a utilizar para a confeção das 2 camadas do protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact. ....	22
<b>Figura 19</b> – Colocação do modelo superior na máquina Erkoform 3D Motion®, assegurando que este se encontra estável para colocação da primeira placa termoformada. ....	22
<b>Figura 20</b> – Escolha do programa certo para a primeira camada , placa de 1,5mm, do protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact. Temperatura de 105 °C e o tempo de arrefecimento de 1.30 minutos. ....	23
<b>Figura 21</b> – Aquecimento da placa termoformada de 1,5mm da Erkoflex® com a temperatura indicada pelo fabricante (115°C). Neste momento a temperatura que aparece no visor é de 39°C e após chegar ao valor determinado inicia-se o processo de termoformagem automático. ....	23

<b>Figura 22</b> – Modelo de estudo superior com a primeira placa da Erkoflex <sup>®</sup> colocada e recortada. A segunda placa termoformada a ser utilizada é de 4mm. Neste caso específico pretendemos mostrar que a segunda placa da Erkoflex <sup>®</sup> , 4mm, pode ter a cor que o atleta entender. ....	24
<b>Figura 23</b> – Escolha do programa certo para aplicação da segunda camada, placa com 4mm, do protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact. Temperatura a 100°C e tempo arrefecimento de arrefecimento de 6 minutos. ....	24
<b>Figura 24</b> – Aquecimento da placa termoformada de 4mm da Erkoflex <sup>®</sup> para confeção do protetor bucal “Básico” da X-Impact. ....	25
<b>Figura 25</b> – Aspeto final do protetor bucal “Básico” X- Impact na versão transparente de forma a que possa ser mais perceptível a sua espessura, bem como a forma e delimitação anatómica dos dentes. ....	25
 <b>Figura 26</b> – Modelos de estudo e placas de EVA – Erkoflex <sup>®</sup> da Erkodent <sup>®</sup> de diferentes espessuras, 2mm e 4mm, a utilizar para a confeção das 2 camadas do protetor bucal personalizado “Pro” da X-Impact. ....	26
<b>Figura 27</b> – Colocação do modelo superior na máquina Erkoform 3D Motion <sup>®</sup> e inferior no acessório Occluform-3 <sup>®</sup> .....	26
<b>Figura 28</b> – O acessório da Erkodent <sup>®</sup> Occluform-3 <sup>®</sup> permite a colocação do modelo inferior em relação ao modelo superior com recurso ao registo oclusal do atleta. O respetivo pino irá determinar a altura necessária para a realização do procedimento.....	27
<b>Figura 29</b> – Escolha do programa certo para aplicação da primeira camada, placa com 2mm, do protetor bucal individualizado “Pro” da X-Impact. Temperatura a 110°C e tempo arrefecimento de arrefecimento de 3 minutos. ....	27
<b>Figura 30</b> – Modelo de estudo superior com a primeira placa da Erkoflex <sup>®</sup> colocada e recortada. A segunda placa termoformada a ser utilizada é de 4mm.....	28
<b>Figura 31</b> – Colocação da placa Erkoflex <sup>®</sup> de 4mm na máquina Erkoform 3D Motion <sup>®</sup> para realização da segunda camada do protetor bucal “Pro” da X-Impact. ....	28
<b>Figura 32</b> – Logo após a termomoldagem, o acessório da Erkodent <sup>®</sup> Occluform-3 <sup>®</sup> permite a colocação do modelo inferior em relação ao modelo superior e criar o respetivo registo de mordida na proteção. ....	29
<b>Figura 33</b> - Aspeto final do protetor bucal “Pro” na versão transparente de forma a que possa ser mais perceptível a sua espessura e neste caso as edentações realizadas pelo modelo inferior após utilização do acessório Occluform-3 <sup>®</sup> .....	29
<b>Figura 34</b> – Modelos de estudo e placas de EVA - Erkoflex <sup>®</sup> da Erkodent <sup>®</sup> de diferentes espessuras, 4mm,2mm e 2mm, a utilizar para a confeção das 3 camadas do protetor bucal personalizado “Elite” da X-Impact. ....	30
<b>Figura 35</b> – Modelo de estudo superior com a primeira placa da Erkoflex <sup>®</sup> colocada e recortada. A segunda e terceira placa termoformada a ser utilizada é de 2mm e 4mm respetivamente.....	30



<b>Figura 36</b> – Modelo de estudo superior com as 2 placa da Erkoflex <sup>®</sup> de 2mm colocada e recortada. A terceira placa termoformada a ser utilizada que permitirá o efeito “sandwich” do protetor bucal “Elite” é de 4mm. ....	31
<b>Figura 37</b> – Colocação da ultima camada termoformada para confeção do protetor bucal “Elite” da X-Impact. ....	31
<b>Figura 38</b> – Lado esquerdo- Aspetto final do protetor bucal individualizado “Elite” da X-Impact após a termomoldagem e respetivo registo de mordida; Lado direito- Aspetto final do protetor bucal individualizado “Elite” da X-Impact após ser recortado e pronto para os respetivos acabamentos e polimentos. ....	32
<b>Figura 39</b> - Aspetto final do protetor bucal “Elite” na versão transparente, sendo possível constatar o aumento significativo da espessura do protetor bucal. Uma vez mais as edentações aqui realizadas pelo modelo inferior foram obtidas através do acessório Occluform-3 <sup>®</sup> . ....	32
<b>Figura 40</b> – Visão geral dos diferentes protetores bucais confeccionados para o estudo em questão, nomeadamente o “Básico”, “Pro” e “Elite”, bem como o “Boil and bite” adquirido numa loja de desporto. ....	33
<b>Figura 41</b> – Aspetto do protetor bucal “Boil and Bite” que servirá de termo de comparação em relação aos diferentes protetores bucais personalizados. ....	33
<b>Figura 42</b> - Adaptação dos diferentes protetores bucais individualizados da X-Impact nos modelos de gesso, sendo perceptível a diferença que o registo oclusal pode ter ao nível dos contactos dentários existentes. ....	34
<b>Figura 43</b> – Protetor bucal “Boil and Bite” colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é comercializado em lojas desportivas. ....	35
<b>Figura 44</b> – Protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é confeccionado em máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D <sup>®</sup> da marca Erkodent <sup>®</sup> com duas placas de EVA de 1,5mm e 4mm. ....	35
<b>Figura 45</b> – Protetor bucal individualizado “Pro” da X-Impact colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é confeccionado em máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D <sup>®</sup> da marca Erkodent <sup>®</sup> com duas placas de EVA de 2mm e 4mm e registo oclusal. ....	36
<b>Figura 46</b> – Protetor bucal individualizado “Elite” da X-Impact colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é confeccionado em máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D <sup>®</sup> da marca Erkodent <sup>®</sup> com três placas de EVA de 2mm, 2mm e 4mm e registo oclusal. ....	36

## Índice de Tabelas

<b>Tabela I</b> – Tabela Estatística com os diferentes valores de média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo para os diferentes protetores bucais em relação aos parâmetros respiração, fonação, diminuição do fluxo salivar, alteração/ dor gengival e dor músculos faciais.....	39
<b>Tabela II</b> – Tabela Estatística com os diferentes valores de média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo para os diferentes protetores bucais em relação aos parâmetros conforto, adaptação, rigidez, flexibilidade, desgaste do protetor, deformação do protetor, grau de proteção e alterações na performance desportiva. ....	43
<b>Tabela III</b> – Tabela com os resultados obtidos referente à apreciação final dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol. ....	48
<b>Tabela IV</b> – Tabela com os resultados obtidos referente à indicação dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol. ....	49

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da respiração. ....	40
<b>Gráfico 2</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da fonação. ....	40
<b>Gráfico 3</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da diminuição do fluxo salivar. ....	41
<b>Gráfico 4</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível das alterações/ dor gengival. ....	41
<b>Gráfico 5</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da dor dos músculos faciais. ....	42
<b>Gráfico 6</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível do conforto. ....	44
<b>Gráfico 7</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da adaptação. ....	44
<b>Gráfico 8</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da rigidez. ....	45
<b>Gráfico 9</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da flexibilidade. ....	45
<b>Gráfico 10</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível do desgaste do protetor. ....	46
<b>Gráfico 11</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da deformação do protetor. ....	46
<b>Gráfico 12</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível do grau de proteção...	47
<b>Gráfico 13</b> – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível das alterações na performance desportiva. ....	47
<b>Gráfico 14</b> – Gráficos com os resultados obtidos referente à apreciação final dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol. ....	48
<b>Gráfico 15</b> – Gráficos com os resultados obtidos referente à indicação dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol. ....	49

## **Introdução**

A prática desportiva pode estar relacionada com um dos principais fatores etiológicos de lesões orofaciais, sendo que nas últimas décadas, o número de participantes de desportos de contato, tal como o andebol, tem vindo a aumentar, estando por isso associado o risco de traumatismos orofaciais. (1, 2) No entanto, devem ser implementadas medidas preventivas com o intuito de tentar diminuir o risco de lesões na atividade desportiva. (3, 4)

### **-TRAUMATISMOS OROFACIAIS**

Segundo a "National Youth Sports Foundation" (NYSF), os atletas de desporto de contato tem cerca de 10% a mais de possibilidades de sofrer traumatismos orofaciais durante uma competição desportiva, sendo que a região orofacial é mais atingida nas modalidades de contato direto ou indireto. Em termos de lesões da face, a região oral é a mais atingida e 14% a 39% dos traumatismos dentários advêm desta prática desportiva. (5, 6) Aproximadamente 80% das lesões, ocorrem na zona dos incisivos centrais sendo estes os dentes mais afetados. (7-9) A maioria dos atletas de desportos de contato está sujeito a lesões ao nível dos tecidos moles, tais como lacerações nos lábios, nas bochechas e língua, bem como lesões nos tecidos duros, sendo as fraturas dentárias e ósseas as mais prevalentes. (1) Entre estas últimas, temos na articulação temporomandibular, uma região que pode sofrer danos irreversíveis. (6, 10, 11) Após a ocorrência destas lesões há aspetos importantes a considerar no que diz respeito às questões funcionais. No entanto, há outros parâmetros que devem ser tidos em conta, quando por exemplo, temos a ocorrência de uma fratura de um dente anterior, a sua avulsão ou mesmo a ocorrência de uma luxação dentária (Fig.1), pois nestes casos pode haver implicações de ordem psicológica, estética e económica. (12) Estas situações podem inclusive comprometer o rendimento do atleta. (2, 4, 6, 9)

A ocorrência destes traumatismos decorrentes da prática desportiva apresenta uma particularidade que deve ser realçada, isto é, existe a possibilidade de prevenção. (3, 4, 13) Desta forma, poderá ser reduzida drasticamente a ocorrência e gravidade das lesões orofaciais. (3, 4, 6) De forma a minimizar os efeitos decorrentes dos traumatismos orofaciais é importante a promoção do uso do protetor bucal individualizado pelo atleta. (2-4, 6, 14)



**Figura 1**– Traumatismo orofacial de um atleta de Andebol com consequente luxação dos dentes incisivos inferiores e laceração do lábio inferior.

#### - ANDEBOL

Nos variados desportos, a origem das lesões, incluindo as orofaciais, depende do desporto em si, dos mecanismos de jogo, da sua complexidade, entre muitos outros fatores, como a posição que o jogador ocupa em campo nos desportos coletivos. (2, 4, 15)

Mais concretamente no Andebol, os jogadores defensivos, para além de procurarem conquistar a bola, estão constantemente à procura de parar o ataque adversário e por isso ser mais comum fazer faltas, ação perfeitamente normal neste desporto. Por outras palavras, estes jogadores procuram o contato físico leal, estando constantemente em perigo eminente de traumatismos orofaciais,(2, 6, 16, 17) uma vez que os jogadores atacantes se encontram constantemente com o cotovelo do braço mais proeminente em relação à face. Dentro destes fatores, o jogador "pivot", que se encontra na posição de ataque entre os defesas da outra equipa e que é um jogador que procura variadas vezes ganhar espaço entre os defensores, disputa muito com os defesas

contrários pela aquisição da posse da bola, sendo este uma das posições mais suscetíveis de sofrerem lesões orofaciais. De facto, estes atletas estão perfeitamente referenciados para a necessidade de uso devido de protetores bucais.(1, 3, 4, 14) Nesta medida, é extremamente importante e necessário o uso de um protetor bucal, que seja resistente e estável, mas ao mesmo tempo que proporcione adaptação e conforto ao atleta. (1, 5, 7, 18) Evitar lesões orofaciais é imperativo, pois estas podem tornar-se situações complicadas quer para o atleta quer para o clube, que fica impossibilitado de utilizar o jogador por um determinado tempo.(2-4, 6, 14)

#### - PROTETORES BUCAIS

A implementação da utilização dos protetores bucais tem o intuito de reduzir a incidência e gravidade provocados pelos traumatismos orofaciais originados aquando a prática desportiva. É importante realçar que certas estruturas organizativas a nível da saúde oral como a American Dental Association afirma que o uso correto dos protetores bucais reduz até 80% o risco de lesões orais no decorrer da atividade desportiva.(5) Ainda assim, nem todos os praticantes de desporto estão devidamente esclarecidos quanto à importância do uso dos protetores bucais. Este tema ainda está pouco divulgado ou ignorado, e por isso esse fator a utilização dos protetores bucais é ainda escasso em alguns desportos, sendo que a maioria dos atletas apenas utiliza protetores bucais após a ocorrência de um traumatismo. (2, 19)

O protetor bucal é caracterizado como um dispositivo intraoral resiliente que reduz lesões na cavidade oral e que proporciona o máximo de proteção, adaptação e retenção na região para a qual é confeccionado, que é normalmente o maxilar superior. (1, 18) Os protetores bucais devem ter um alto poder de absorção ao choque e dissipação das forças aplicadas pelo impacto, ao longo de toda a sua extensão. Tem também como objetivo promover um elevado conforto e ajuste ao maxilar, permanecendo fixo no seu lugar mesmo durante o movimento e ação. (1, 5, 7, 18) Todos estes fatores permitem reforçar e melhorar a confiança e desempenho do atleta. (20, 21)

Os protetores bucais individualizados apresentam inúmeras vantagens, no entanto pode haver alguns inconvenientes, tais como um possível desconforto, devido aos atletas poderem ter dificuldades na respiração, fonação, ingestão de líquidos, atividades imprescindíveis em vários desportos. (20, 22) Sendo assim, o grande desafio da Medicina Dentária Desportiva é obter o protetor bucal individualizado que consiga conter as melhores propriedades mecânicas, sem descorar a parte do conforto necessário para o uso regular do atleta. (7)

## - CLASSIFICAÇÃO DOS DIFERENTES PROTETORES BUCAIS

Tipo I- Protetores standard: são dispositivos geralmente encontrados em tamanho padrão, pequeno, médio ou grande e confeccionados em borracha, cloreto de polivinil ou co-polímero acetato-polietileno. Estes são os mais utilizados pelos desportistas, visto que apresentam o menor preço, embora sejam os menos eficientes.(1, 4, 7) Relativamente à sua adaptação, esta é reduzida, o protetor é adaptado aos dentes superiores pela pressão dos dentes antagonistas, provocando um efeito desagradável na respiração e performance do atleta.(4) Estes protetores oferecem por isso uma proteção limitada e não devem ser recomendados para a prática do Andebol.(7, 13)

Tipo II- Protetores pré-fabricados termoplásticos ("boil and bite"): são dispositivos facilmente encontrados em lojas desportivas, volumosos, confeccionados com cloreto de polivinil e ajustados com silicone termoplástico, que se adaptam na boca após a sua colocação num recipiente com água quente, de maneira a que este possa ser colocado e ajustado ao maxilar superior.(1, 13, 23) Situação essa que levará o atleta a cerrar os dentes para o ajuste final do protetor bucal à cavidade oral, o que diminui a sua espessura, conforme será descrito mais à frente nesta tese de mestrado. Para a sua adaptação, o fabricante fornece instruções relativamente à sua temperatura e tempo de permanência em água quente, de forma a se poderem moldar o melhor possível aos dentes. No entanto, a retenção tal como a sua eficácia, interagem com a respiração e fonação dos atletas de uma forma negativa. (20, 23-25)

Tipo III- Estes protetores são confeccionados pelo Médico Dentista e que pretende conferir o tipo ideal de proteção: com placas termoformadas de etilvinilacetato (EVA), poliuretano, silicone ou acetato de polivinil adaptados a modelos de gesso individuais.(13, 20, 25) É o dispositivo mais retentivo, confortável para ser utilizado pelo atleta e o que, por conseguinte, oferecem uma melhor adaptação e proteção. (4, 23, 25) Oferecem por isso mais garantias na prevenção de traumatismos orofaciais. (7, 20, 21) Estes protetores podem diferir na sua espessura e ser ainda classificados em duas categorias: os protetores de camada única e os multilaminados.(23, 25, 26) No entanto os protetores de preferência de 30% dos atletas são os protetores pré-fabricados ("boil and bite"), sendo que apenas 10% dos atletas utilizam os protetores bucais confeccionados por Médicos Dentistas e que são os mais recomendados. Uma das causas prováveis poderá estar relacionada com custo associado à confecção do respetivo protetor bucal que por vezes implica mais que uma visita ao Médico Dentista. Posto isto, esta premissa deve ser equacionada por

outro ponto de vista, em que por vezes a reabilitação oral decorrente da perda de um dente anterior após um traumatismo orofacial fica sem dúvida muito mais onerosa do que a simples confecção de um protetor bucal. O Médico Dentista deve conhecer qual a modalidade para a qual o protetor vai ser utilizado, pois dependendo daquela e das características do atleta, a forma e espessura pode variar. (2, 4)

#### -CONFEÇÃO PROTETORES BUCAIS

Relativamente à técnica inerente à confecção dos diferentes protetores bucais, hoje em dia é possível conciliar diferentes tipos de materiais devido às qualidades das máquinas de vácuo e pressão existentes.(4, 27) Ao dispor dos Médicos Dentistas, bem como dos técnicos de laboratório há várias espessuras de placas termomoldáveis, que visam a melhor resistência e proteção para o protetor bucal em questão. O método mais tradicional de fabrico dos protetores bucais é recorrer-se a uma máquina de vácuo, o que por vezes não permite obter a espessura oclusal adequada do protetor.(28) Esta desvantagem pode ser diminuída através da técnica de laminação por pressão, em que é possível controlar melhor a espessura, conferindo melhor proteção, adaptação e retenção por um período mais longínquo.(27, 28) Para confeccionar o protetor mais apropriado para cada desporto, os técnicos usam modelos em máquinas de vácuo de pressão quente controlada, processo extremamente dispendioso. (26, 28, 29)

A organização Academia Americana de Medicina Dentária Desportiva salienta que a expressão "protetor bucal" deve ser substituída pelo termo "protetor bucal adaptado apropriadamente" e tal como a FDI recomenda, os protetores bucais devem ser confeccionados por especialistas, Médicos Dentistas e técnicos de laboratório de prótese, a partir dos moldes das arcadas dentárias do atleta de forma a que os critérios anteriormente referidos estejam salvaguardados. (7)

Relativamente aos materiais que constituem os protetores bucais, a borracha foi inicialmente o material mais utilizado, contudo revelou menor dureza, menos resistência à tração e capacidade de absorção do choque que o polietilvinilacetato ou o poliuretano. (1)

A American Dental Association já recomenda que se tenham em consideração alguns critérios durante a fabricação do protetor bucal, nomeadamente quanto à sua adaptação, retenção e estabilidade do material.(7) Independentemente do material, este deve respeitar certas características, como ser de fácil confecção, apresentar capacidade de absorção de choque, reduzindo desta forma as forças transmitidas em caso de impacto. (30, 31)Este protetor deve



apresentar resiliência, não deve prejudicar a respiração ou fonação, não ter gosto, sem odor, de fácil limpeza e ter flexibilidade suficiente para absorver impactos, para além de ter baixa absorção de água e ter comportamento compressivo. (7, 21, 30, 31) Dentro dos vários materiais utilizados na confeção de protetores bucais podem ter um co-polímero de acetato polivinilpolietileno ou polietilenovinilacetato, cloreto de polivinil e poliuretano, sendo o polietilenovinilacetato o mais indicado como melhor material para a sua confeção. Tendo sido demonstrado em vários estudos como o mais utilizado. (20, 29-31) Os polímeros são dos materiais mais relevantes na confeção dos protetores, quer pela facilidade de termoformação, suas propriedades mecânicas, homogeneidade, reprodutibilidade, permitindo várias combinações, além da grande vantagem de ter um custo acessível. (18) Em contra partida, o silicone presente nos protetores bucais "Boil and Bite" (PBBAB) sofrem alteração dimensional na presença de fluídos bucais, o que compromete a longo prazo, a sua retenção e menor resistência a perfurações e rutura, o que faz com que estes protetores não sejam os mais indicados para a prática desportiva. (18)

Ainda assim, o desempenho mecânico dos protetores bucais, que é a sua capacidade de absorção de choque, é afetado por diversos fatores tais como o tipo de material, geometria, processo de fabrico e espessura, sendo este um dos parâmetros mais importantes. (18, 32, 33) Posto isto, quanto maior for a espessura final do protetor, maior será a sua capacidade de dissipar forças resultantes de potenciais impactos desportivos. (18, 26, 32) A espessura tipicamente predeterminada de material varia entre 2 a 5 mm, mas a maioria dos estudos recentes mostram que 3 ou 4 mm de espessura fornece suficiente proteção e conforto durante o seu uso. (18, 24, 32, 34-36) Um protetor de 2mm de espessura tem três vezes menos eficácia que um protetor de 4mm de espessura. A vertente do protetor bucal ser confortável quanto à sua utilização é um aspeto importante para o atleta, sendo que quanto mais espesso mais desconfortável se pode tornar pela dificuldade na respiração e fonação. (18, 24, 32, 34, 35) Desta forma, é necessário encontrar um ponto de equilíbrio perante a modalidade desportiva e funções de cada atleta, só possível com o uso dos protetores bucais individualizados. (24, 32, 34)

#### - OBJETIVO DO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Neste contexto, o objetivo deste trabalho de investigação é estudar e perceber a receptividade dos jogadores de Andebol ao nível de equipas profissionais perante os diferentes PBBAB e individualizados com diferentes camadas e espessuras. Para o efeito serão confeccionados 4

protetores bucais diferentes: um protetor bucal pré-fabricado Everlast® ("Boil and Bite") e 3 protetores bucais individualizados da X-Impact (Básico, Pro, Elite) para que cada jogador de Andebol possa avaliar através de um inquérito as mais valias, bem como limitações existentes em cada um destes dispositivos intra-orais. Pretende-se comparar entre os diferentes protetores bucais o nível de conforto, adaptação, grau proteção e eventuais alterações na performance desportiva por parte dos atletas selecionados para o estudo, bem como a sua apreciação perante cada protetor. Por último este trabalho visa esclarecer e relevar a pertinência que os protetores bucais individualizados podem desempenhar nas atividades desportivas com maior contato físico, como o andebol, em que a probabilidade de ocorrência de traumatismos orofaciais é extremamente elevada. Os resultados obtidos através dos inquéritos vão ser colocados numa base de dados e analisados estatisticamente recorrendo ao software SPSS versão 22.0.0.0.

## **Materiais e Métodos**

### **- POPULAÇÃO ALVO DE ESTUDO**

Neste trabalho de investigação foram selecionados 6 atletas de Andebol da 1ª divisão do Campeonato de Andebol de Portugal na época 2015/2016. A importância de escolher jogadores das equipas do ABC de Braga, Águas Santas, Ismai e Avanca, reside no facto de estarmos a lidar com atletas de elite desta modalidade desportiva e por esse facto poderem dar um contributo válido para este estudo. Nomeadamente no que concerne à utilização dos diferentes protetores bucais confeccionados para o efeito e na sua respetiva validação através de um questionário elaborado para esta tese de mestrado. (Anexo 3) Para tal, tivemos a valiosa contribuição do laboratório Ortolab, que na pessoa do Dr. Daniel Ferreira realizou os diferentes protetores bucais individualizados da X-Impact que passamos a descrever em relação ao seu método de confeção.

### **- CONFEÇÃO DOS PROTETORES BUCAIS**

Neste trabalho de investigação foram confeccionados 3 tipos diferentes de protetores bucais individualizados, após a realização dos moldes das arcadas dentárias dos atletas, bem como um registo oclusal em intercuspidação máxima. Desta forma foi possível obter os modelos de estudo dos jogadores de andebol para a confeção dos distintos protetores bucais individualizados da X-Impact com diferentes camadas e espessuras, a saber:

- o protetor bucal individualizado “Básico”;

- o protetor bucal individualizado “Pro”;

- o protetor bucal individualizado “Elite”.

A nomenclatura atribuída aos protetores bucais está em consonância com as normas adoptadas pelo laboratório Ortolab que confeciona regularmente estes protetores bucais com camadas diferentes de etilvinilacetato (EVA) e de diversas espessuras. As placas termoformadas utilizadas são da Erkodent® (Fig. 2) e a máquina de termoformação de vácuo é a Erkoform 3D Motion® com o acessório Occluform-3®. (Fig. 3-4)



**Figura 2**– Placas de Etilvinilacetato da Erkoflex<sup>®</sup> com diferentes cores e espessuras  
(Fonte: [http://www.eurodental.com.br/www.eurodental.com.br/ERKODENT\\_GUIA\\_DE\\_PRODUTOS.html](http://www.eurodental.com.br/www.eurodental.com.br/ERKODENT_GUIA_DE_PRODUTOS.html))



**Figura 3** – Máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>.  
(Fonte: [http://www.erkodent.com/dental/html\\_english/geraete.html#TZTG](http://www.erkodent.com/dental/html_english/geraete.html#TZTG))



**Figura 4** - Acessório Occluform-3<sup>®</sup> da maquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>.  
(Fonte: [http://www.erkodent.com/dental/html\\_english/geraete.html#TZTG](http://www.erkodent.com/dental/html_english/geraete.html#TZTG))



**Figura 5** – Protetor bucal “Boil and Bite” adquirido numa loja desportiva.

Desta forma, passo a aprofundar as etapas necessárias para a obtenção dos respectivos protetores bucais, bem como do protetor bucal “Boil and Bite” (PBBAB).

O PBBAB, é um protetor bucal pré-fabricado da marca Everlast<sup>®</sup>. (Fig. 5 e 6) O material deste protetor bucal é unicamente silicone em que o atleta após a sua aquisição deve seguir as recomendações elaboradas pelo fabricante.

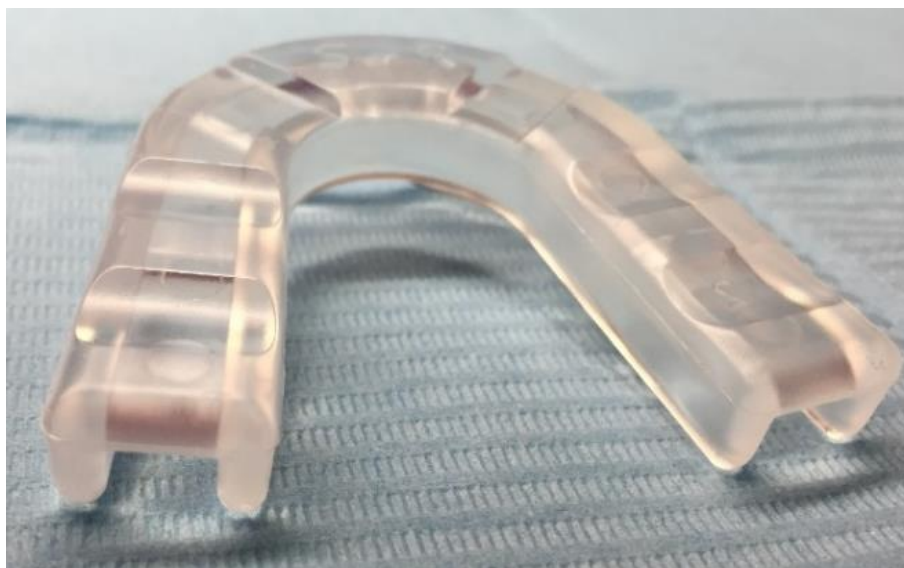
Na embalagem vêm as instruções que indicam que o protetor bucal seja colocado em boca e o individuo deve cerrar os dentes de uma forma gradual. Caso o referido dispositivo estiver a fazer pressão na parte de trás da boca, será necessário cortar a zona de interferência, utilizando para o efeito uma tesoura. O protetor tem de ser novamente colocado em boca para averiguar se já se encontra confortável.

Após este processo o protetor bucal teve de ser colocado num recipiente com água quente durante doze segundos, suficiente para submergir o protetor. De seguida, este teve de ser colocado num segundo recipiente com água fria durante dois segundos, suficiente para submergir o protetor. (Fig. 7)

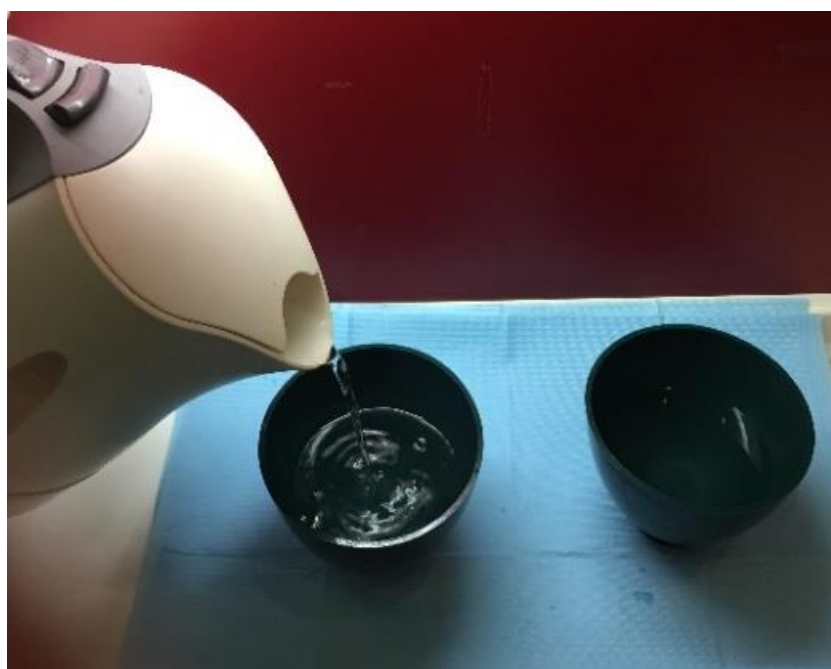
Deve ser realçado que o protetor em causa fica totalmente alterado caso fique em contato com a água quente durante mais de doze segundos. (Fig. 8-9)

De seguida, o protetor foi colocado na boca do atleta, de forma a que este se adapte aos dentes, cerrando a boca de uma forma gradual. Para além disso, o atleta pode segurar no lábio superior e verificar se a extensão do respetivo protetor bucal pode estar a interferir ao nível dos tecidos moles e do freio labial. Após conferir que este se apresenta numa posição confortável, o atleta teve de manter os dentes na posição de intercuspidação máxima durante pelo menos um minuto. (Fig. 10)

De seguida, o protetor bucal foi removido da boca e arrefecido em água fria durante aproximadamente um minuto, de forma a que este se mantenha com a forma adquirida. Por último, o protetor bucal foi novamente colocado em boca para confirmar se o processo em si foi bem conseguido e desta forma o dispositivo estar bem adaptado. (Fig. 11) Caso esta situação não se verificasse, o processo foi repetido desde o início.

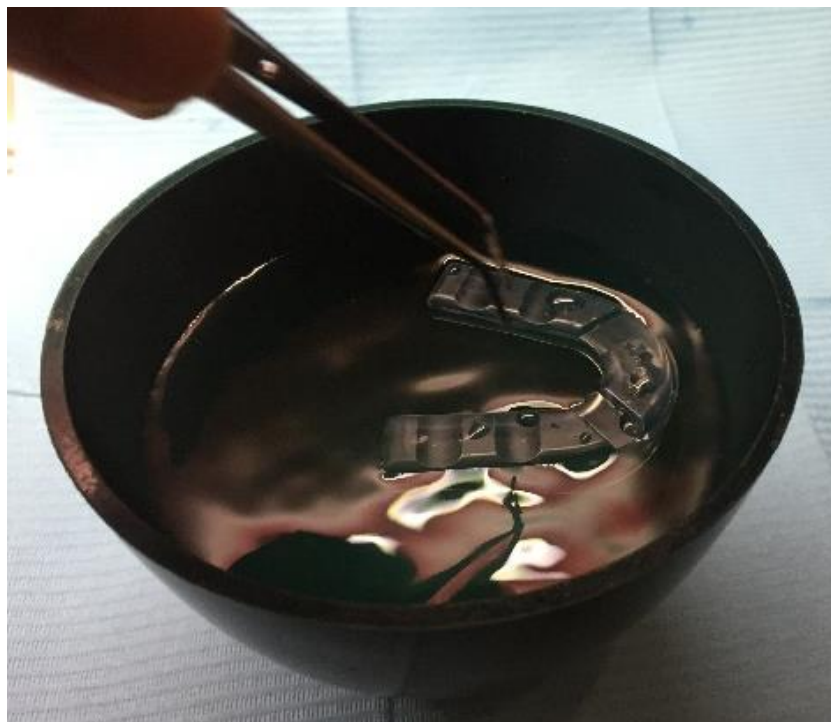


**Figura 6-** Protetor Bucal Boil and Bite Everlast<sup>®</sup> adquirido em lojas de material desportivo.



**Figura 7-** Recipientes com água quente e água fria para ajustar o protetor bucal.





**Figura 8-** Colocação do protetor bucal em água quente durante 12 segundos.



**Figura 9-** Colocação do protetor bucal em água fria durante 2 segundos.





**Figura 10-** Adaptação do protetor bucal aos dentes e tecidos moles, é feita de uma forma gradual até atingir a posição de intercuspidação máxima.



**Figura 11-** Visualização do ajuste do protetor bucal em toda extensão da cavidade oral.

Relativamente aos diferentes protetores bucais individualizados da X-Impact, apresentam espessuras distintas. O protetor bucal “Básico” apresenta 2 camadas de placas de EVA, sendo a primeira camada de 1,5mm e a segunda camada de 4mm, o protetor bucal “Pro” apresenta 2 camadas de placas de EVA, a primeira camada com 2mm e a segunda camada com 4mm e o protetor bucal “Elite” multilaminado com 3 camadas de placas de EVA, sendo que a primeira e a segunda camada possuem cada uma 2mm e a terceira camada tem 4mm. Os protetores Pro e Elite são protetores que possuem um registo oclusal e tem a possibilidade de personalizar os protetores ao gosto do atleta. De referir que estes protetores foram confeccionados para a arcada maxilar, à exceção de um atleta, que foram confeccionados para a arcada mandibular devido à ocorrência de um traumatismo com a consequente luxação dos incisivos inferiores, sendo estes dentes a sua zona mais frágil, que carece de uma maior preocupação na prevenção dos traumatismos orofaciais.

Para a confecção dos protetores bucais individualizados foi necessário obter os moldes das arcadas dentárias superiores e inferiores dos atletas utilizando alginato e a partir desse molde confeccionaram-se os respectivos modelos de estudo com gesso pedra tipo III. (Fig. 12,13, 15-17) Para além disso foi realizado um registo de mordida com recurso a um silicone de baixa viscosidade Occlufast Zhermack®. (Fig. 14)

O desenho da área do protetor bucal foi delimitado no modelo de gesso, com recurso a um lápis, envolvendo todos os dentes. Por vestibular podemos estender o protetor até ao fundo do sulco e por palatino devemos ter em atenção uma área bastante crítica e sensível para os atletas que é o recobrimento do palato, assim sendo este pode se estender até 5mm de distância dos dentes.

O modelo deverá ser recortado e pode se criar um orifício na região central para permitir uma melhor termomodelação da placa termoformada. Antes da termomoldagem deverá ser colocado um isolante em toda a superfície do modelo de gesso, de forma a poder se desinserir a placa termoformada após a sua moldagem na máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D® da Erkodent®. [10,14]



**Figura 12** – Foram realizados três moldes em alginato da arcada superior para cada atleta do estudo para confecção dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact, exceto no atleta que foram confeccionados os respectivos protetores para a arcada inferior, onde se realizou um molde de alginato na arcada superior.



**Figura 13** - Foram realizados para cada atleta um molde de alginato da arcada inferior para utilizar como contra molde na confecção dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact, exceto no atleta que foram confeccionados os respectivos protetores bucais personalizados da X-Impact para a arcada inferior, onde se realizou três moldes de alginato da respectiva arcada.

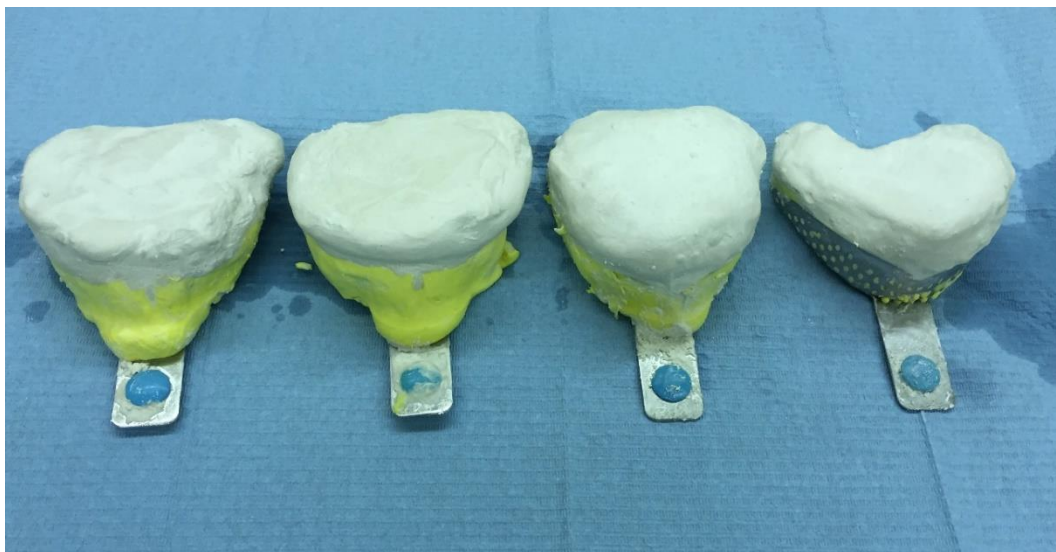




**Figura 14** – Obtenção do registo oclusal do atleta com recurso a um silicone de baixa viscosidade Occlufast da Zhermack<sup>®</sup> para confeção dos protetores bucais personalizados da X-Impact Pro e Elite com o respetivo registo oclusal do atleta.



**Figura 15** – Moldes de alginato das arcadas dentária e respetivo registo oclusal.



**Figura 16** – Moldes de alginato vazados a gesso pedra tipo III para obtenção dos respectivos modelos de estudo.



**Figura 17** – Três modelos de estudo superiores e um modelo de estudo inferior para confecção dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact e respetivo registo oclusal

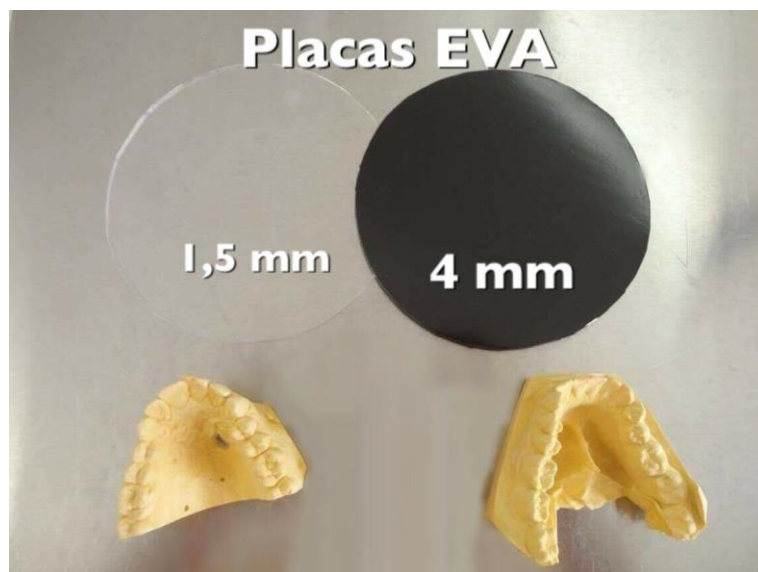
O modelo e as placas de EVA Erkoflex<sup>®</sup> com diferentes espessuras consoante o tipo de protetor bucal personalizado, foram dispostos de acordo com as recomendações do fabricante das placas termoformadas a uma máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>. A grande vantagem da máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup> conjuntamente com o acessório Occluform-3<sup>®</sup>, é o facto de todo o processo de termoformagem ser efetuado automaticamente pela máquina, devido às diversas funcionalidades que podemos escolher no ecrã da própria máquina. No que respeita às especificidades inerentes à espessura das diferentes placas de EVA utilizadas, estas devem ser expostas a temperaturas controladas de aquecimento de forma a se moldarem ao modelo de estudo da melhor forma possível para criar uma grande adaptação, mas sem alteração das suas propriedades e capacidades de absorção de choques, sendo por isso extremamente importante os seus respetivos tempos de arrefecimento. Isto é, deve ser prestado atenção no que concerne ao tempo de aquecimento da placa, à adaptação da placa ao modelo do gesso e ao tempo necessário de arrefecimento antes de proceder à colocação da 2 ou 3 camadas consoante o tipo de protetor bucal a ser confeccionado. Posto isto, cada placa de EVA com diferentes espessuras apresenta restritos protocolos de temperaturas disponibilizados no ecrã da máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>. As primeiras camadas dos respetivos protetores bucais personalizados da X-Impact são as camadas formadas pelas placas de EVA com a menor espessura. Relativamente à confeção do protetor bucal personalizado “Básico” da X-Impact a primeira placa de EVA a ser utilizada tem a espessura de 1,5mm e deve atingir uma temperatura de 105°C antes de ser exposta no modelo de estudo do atleta, sendo depois o seu tempo de arrefecimento de 1.30 minutos. (Fig. 18,20) Colocamos o modelo de estudo da arcada que pretendemos obter o protetor bucal personalizado bem posicionado na máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>, bem como a placa de EVA de 1,5mm e selecionamos no ecrã a espessura da placa de EVA utilizada. (Fig. 19) A própria máquina assume as temperaturas indicadas anteriormente consoante a seleção da espessura da placa de EVA a utilizar e selecionamos no ecrã da máquina a iniciação do processo de termoformagem. Rodamos a placa que possui a placa de EVA com a referida espessura até que se encaixe no seu lugar correto e logo de seguida o aquecimento da placa inicia-se. (Fig. 21) Posto isto, todo o processo de aquecimento, termoformagem e tempo de arrefecimento é efetuado automaticamente pela máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>. Após o tempo de arrefecimento ser respeitado, a máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup> dá um sinal de terminação, sendo depois retirado o modelo e recortada a respetiva placa de EVA pela zona superior do vestíbulo, a cerca de 3 mm

do bordo gengival, desobstruindo freios e inserções musculares. (Fig. 22) De seguida vamos inserir a segunda camada do protetor bucal personalizado “Básico” da X-Impact que é uma placa de EVA com 4mm de espessura. No que respeita à temperatura da placa de EVA de 4mm utilizada nos três diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact, a sua temperatura é de 100°C, sendo esta a última camada exposta no modelo e por isso a camada com maior espessura, de forma a proporcionar uma maior capacidade de absorção de energia e maior capacidade contra o desgaste e deformação do uso do protetor bucal por parte do atleta. O seu tempo de arrefecimento é de 6 minutos. (Fig. 23) Colocamos novamente o modelo do atleta já com a primeira camada do protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact no local indicado para o modelo e a placa de EVA com 4mm de espessura na máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>. Seleccionamos a espessura a utilizar no ecrã, iniciamos o processo de termoformagem e rodamos a placa com a placa de EVA até se encaixar no local correto. (Fig. 24) O processo de aquecimento inicia-se automaticamente e quando a temperatura chegar aos 100°C inicia-se o processo de termoformagem, tal como o tempo de arrefecimento. Após o sinal de finalização do tempo de arrefecimento por parte da máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>, voltamos a remover o modelo da máquina e a recortar o modelo pelos limites estabelecidos na primeira camada. (Fig. 25)

Na confeção dos protetores bucais personalizados “Pro” e “Elite” da X-Impact, este processo é semelhante, mas para além de possuir diferentes camadas com diferentes espessuras das placas de EVA e, portanto, diferentes temperaturas e tempos de arrefecimento, estes protetores bucais possuem o registo oclusal do atleta. (Fig. 26 e 34) Perante este facto, a máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup> possui o acessório Occluform-3<sup>®</sup>, que permite colocar o modelo oponente da arcada a confeccionar o protetor bucal conjuntamente com o registo oclusal e determinar a posição em intercuspidação máxima do atleta. (Fig. 27) Após colocarmos os respetivos modelos conjuntamente com o registo oclusal no acessório Occluform-3<sup>®</sup> da máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup> e determinarmos a posição de intercuspidação máxima do atleta, aumentamos no pino incisal os mm com a espessura final do protetor bucal individualizado pretendido. (Fig. 28) Elevamos o braço com o modelo oponente da arcada a confeccionar o protetor bucal e colocamos a placa de EVA de 2mm de espessura utilizada para a confeção dos protetores bucais individualizados “Pro” e “Elite” da X-Impact na máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>. (Fig. 30 e 35) Esta placa de EVA deve atingir uma temperatura de 110°C e respeitar o tempo de arrefecimento de 3 minutos antes de se prosseguir à

inserção das seguintes placas de EVA. (Fig. 29) Nestes protetores bucais personalizados com registo oclusal, devemos selecionar a espessura da placa de EVA utilizada e de seguida o item “Occluform” no ecrã da máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>. Iniciamos o processo de termoformação, rodamos a placa da máquina com a placa de EVA até ao seu encaixe correto e logo de seguida se inicia todo o processo de aquecimento e termoformagem automática. Após o sinal da máquina de terminação da fase de arrefecimento, retira-se o modelo com a respetiva placa e recortamos a placa de EVA pela zona superior do vestíbulo, a cerca de 3 mm do bordo gengival, desobstruindo freios e inserções musculares. Depois desta fase, inicia-se o mesmo processo para a segunda camada no protetor bucal personalizado “Pro” da X-Impact com uma placa de EVA de 4mm de espessura e para a segunda e terceira camada do protetor bucal personalizado “Elite” da X-Impact com placas de EVA de 2mm e 4mm de espessura respetivamente. (Fig. 31,33,36,37 e 39) No entanto, nas últimas placas de EVA de 4mm dos protetores bucais “Pro” e “Elite”, antes de iniciar o tempo de arrefecimento, a máquina pede que se baixe o modelo oponente que se encontra no braço do acessório Occluform-3<sup>®</sup> até à distância medida anteriormente com o pino incisal durante um tempo estimado pela máquina. (Fig. 32) Após o processo de registo oclusal estar terminado, elevamos o braço do acessório Occluform-3<sup>®</sup> e inicia-se o tempo de arrefecimento respetivo. Terminado o tempo de arrefecimento, recorta-se a placa com o protetor pelos limites estabelecidos anteriormente. (Fig. 38)





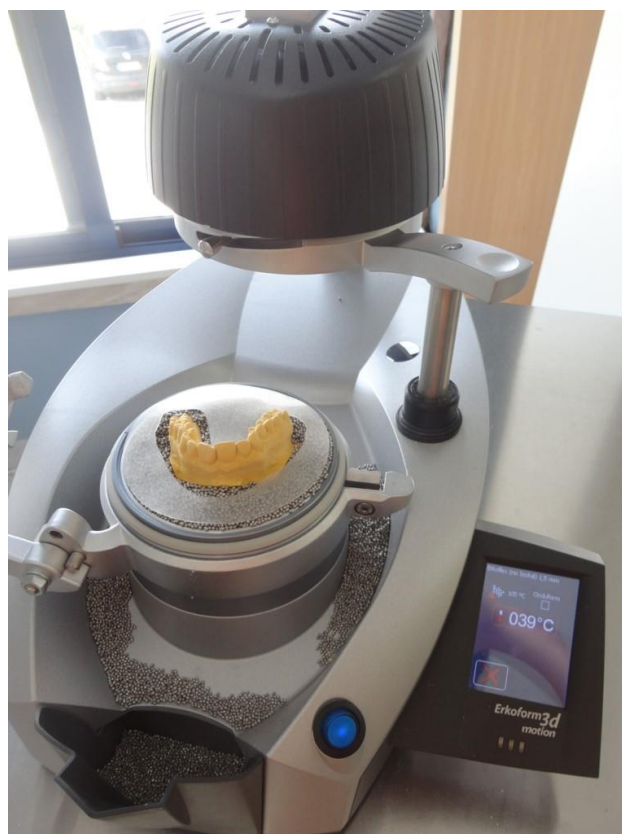
**Figura 18** – Modelos de estudo e placas de EVA - Erkoform<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup> de diferentes espessuras, 1,5mm e 4mm, a utilizar para a confeção das 2 camadas do protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact.



**Figura 19** – Colocação do modelo superior na máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup>, assegurando que este se encontra estável para colocação da primeira placa termoformada.



**Figura 20** – Escolha do programa certo para a primeira camada , placa de 1,5mm, do protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact. Temperatura de 105 °C e o tempo de arrefecimento de 1.30 minutos.



**Figura 21** – Aquecimento da placa termoformada de 1,5mm da Erkoflex<sup>®</sup> com a temperatura indicada pelo fabricante (115°C). Neste momento a temperatura que aparece no visor é de 39°C e após chegar ao valor determinado inicia-se o processo de termoformagem automático.



**Figura 22** – Modelo de estudo superior com a primeira placa da Erkoflex<sup>®</sup> colocada e recortada. A segunda placa termoformada a ser utilizada é de 4mm. Neste caso específico pretendemos mostrar que a segunda placa da Erkoflex<sup>®</sup>, 4mm, pode ter a cor que o atleta entender.



**Figura 23** – Escolha do programa certo para aplicação da segunda camada, placa com 4mm, do protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact. Temperatura a 100°C e tempo arrefecimento de arrefecimento de 6 minutos.

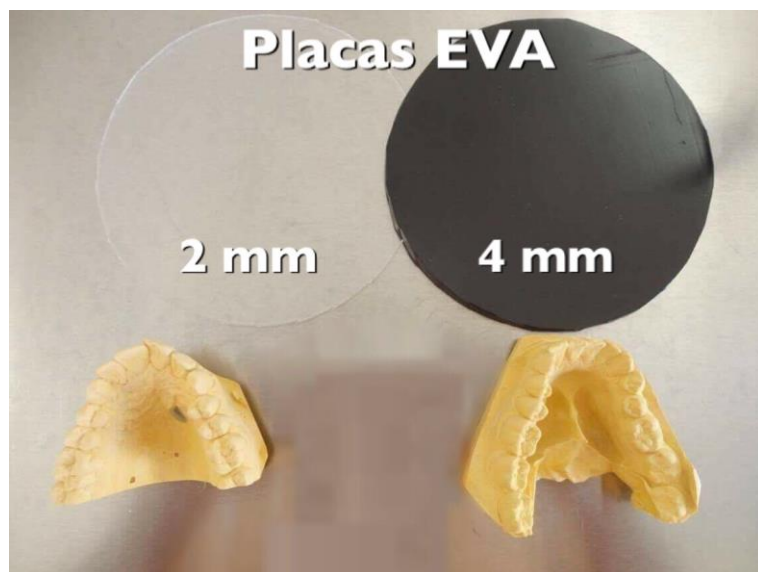


**Figura 24** – Aquecimento da placa termoformada de 4mm da Erkoflex<sup>®</sup> para confecção do protetor bucal “Básico” da X-Impact.



**Figura 25** – Aspeto final do protetor bucal “Básico” X- Impact na versão transparente de forma a que possa ser mais perceptível a sua espessura, bem como a forma e delimitação anatômica dos dentes.





**Figura 26** – Modelos de estudo e placas de EVA – Erkoform<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup> de diferentes espessuras, 2mm e 4mm, a utilizar para a confeção das 2 camadas do protetor bucal personalizado “Pro” da X-Impact.



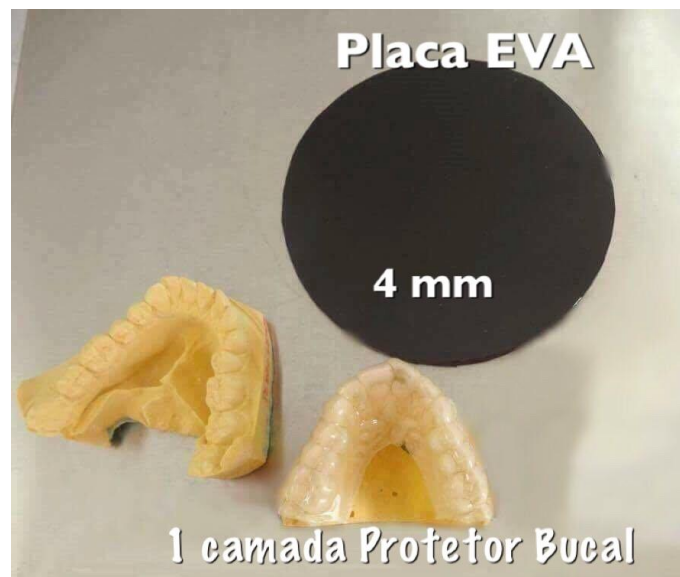
**Figura 27** – Colocação do modelo superior na máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> e inferior no acessório Occluform-3<sup>®</sup>.



**Figura 28** – O acessório da Erkodent® Occluform-3® permite a colocação do modelo inferior em relação ao modelo superior com recurso ao registo oclusal do atleta. O respetivo pino irá determinar a altura necessária para a realização do procedimento.



**Figura 29** – Escolha do programa certo para aplicação da primeira camada, placa com 2mm, do protetor bucal individualizado “Pro” da X-Impact. Temperatura a 110°C e tempo arrefecimento de arrefecimento de 3 minutos.

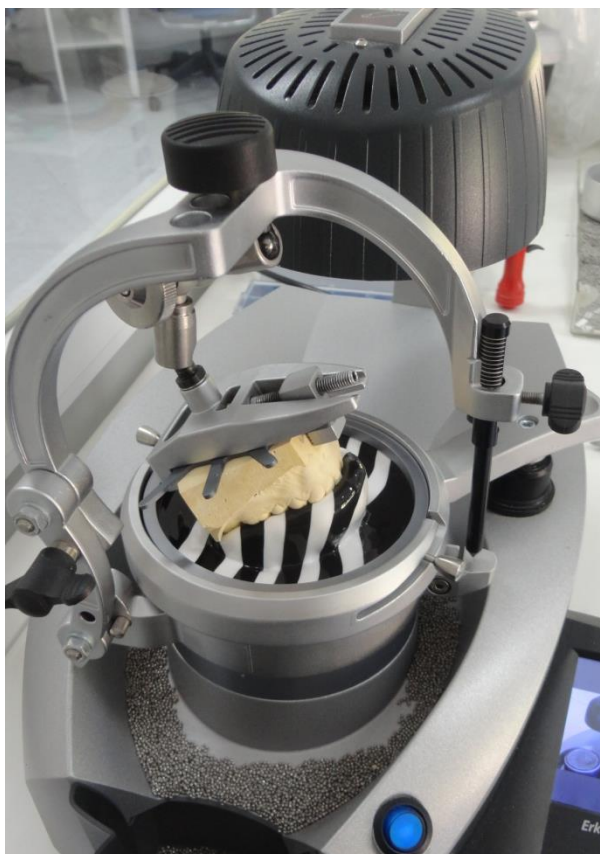


**Figura 30** – Modelo de estudo superior com a primeira placa da Erkoflex<sup>®</sup> colocada e recortada. A segunda placa termoformada a ser utilizada é de 4mm.



**Figura 31** – Colocação da placa Erkoflex<sup>®</sup> de 4mm na máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> para realização da segunda camada do protetor bucal “Pro” da X-Impact.



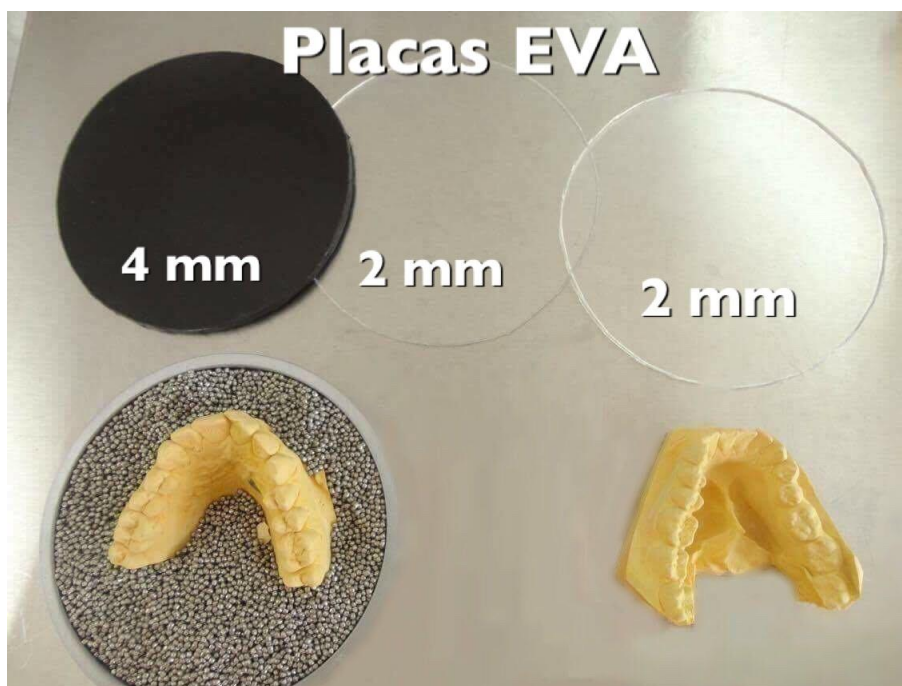


**Figura 32** – Logo após a termomoldagem, o acessório da Erkodent® Occluform-3® permite a colocação do modelo inferior em relação ao modelo superior e criar o respetivo registo de mordida na proteção.

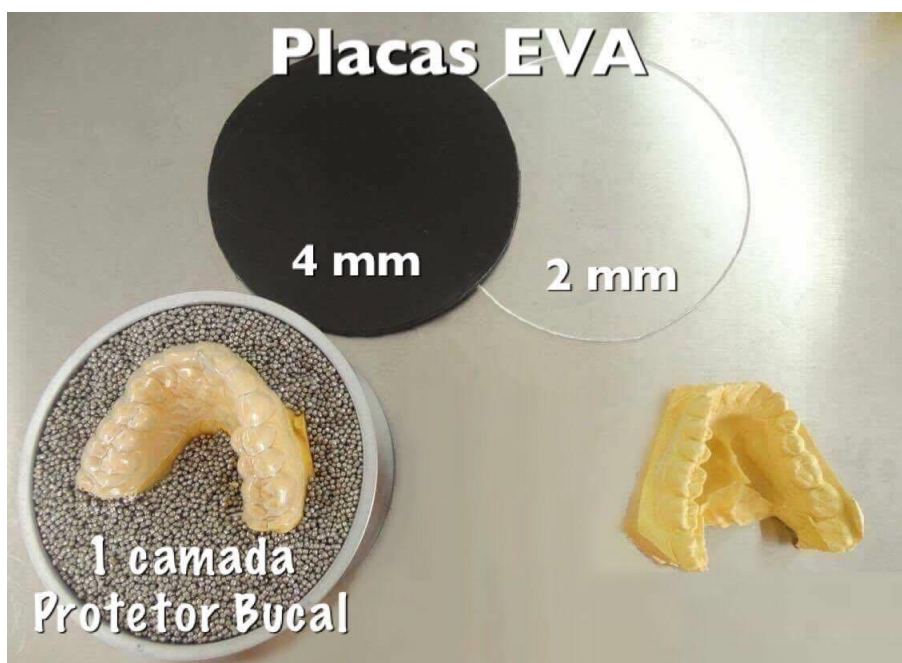


**Figura 33** - Aspeto final do protetor bucal “Pro” na versão transparente de forma a que possa ser mais perceptível a sua espessura e neste caso as edentações realizadas pelo modelo inferior após utilização do acessório Occluform-3®.





**Figura 34** – Modelos de estudo e placas de EVA - Erkoflex<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup> de diferentes espessuras, 4mm, 2mm e 2mm, a utilizar para a confeção das 3 camadas do protetor bucal personalizado “Elite” da X-Impact.



**Figura 35** – Modelo de estudo superior com a primeira placa da Erkoflex<sup>®</sup> colocada e recortada. A segunda e terceira placa termoformada a ser utilizada é de 2mm e 4mm respetivamente.



**Figura 36** – Modelo de estudo superior com as 2 placa da Erkoflex<sup>®</sup> de 2mm colocada e recortada. A terceira placa termoformada a ser utilizada que permitirá o efeito “sandwich” do protetor bucal “Elite” é de 4mm.



**Figura 37** – Colocação da ultima camada termoformada para confecção do protetor bucal “Elite” da X-Impact.



**Figura 38** – Lado esquerdo- Aspecto final do protetor bucal individualizado “Elite” da X-Impact após a termomoldagem e respetivo registo de mordida; Lado direito- Aspecto final do protetor bucal individualizado “Elite” da X-Impact após ser recortado e pronto para os respetivos acabamentos e polimentos.

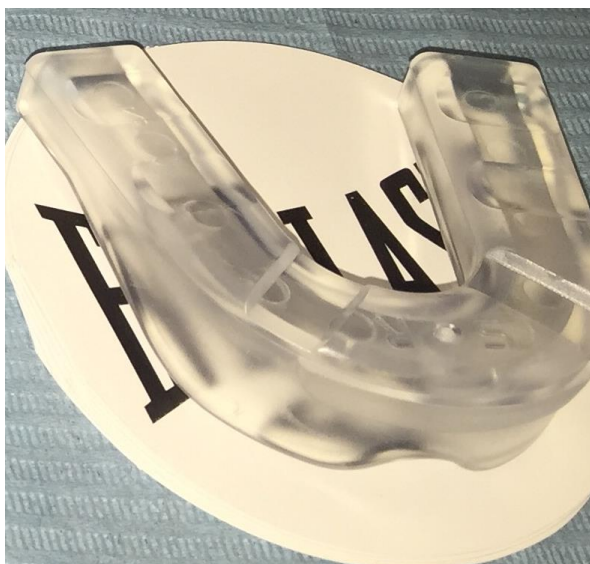


**Figura 39** - Aspecto final do protetor bucal “Elite” na versão transparente, sendo possível constatar o aumento significativo da espessura do protetor bucal. Uma vez mais as edentações aqui realizadas pelo modelo inferior foram obtidas através do acessório Occluform-3<sup>®</sup>.



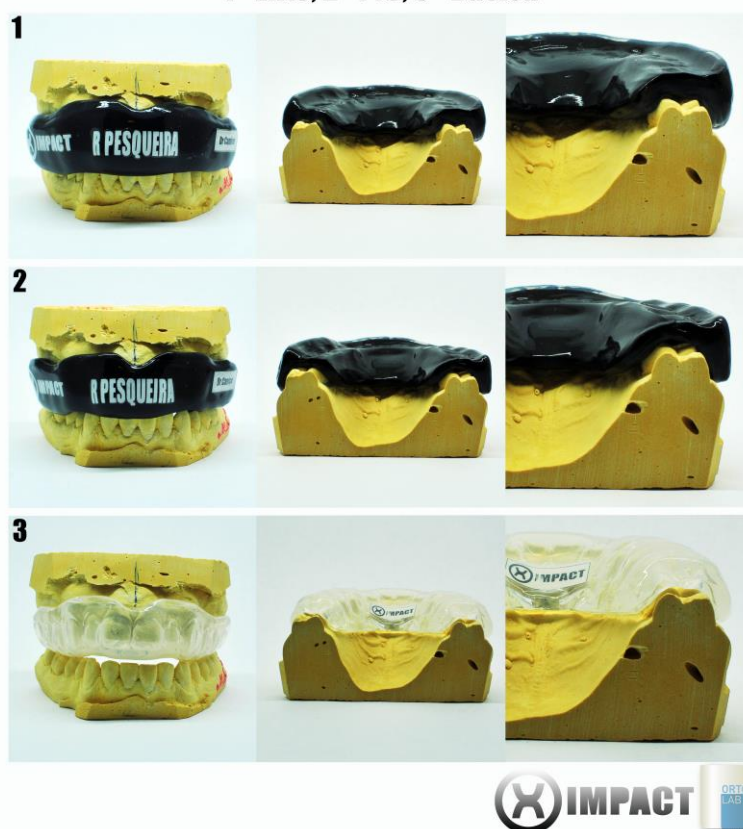


**Figura 40** – Visão geral dos diferentes protetores bucais confeccionados para o estudo em questão, nomeadamente o “Básico”, “Pro” e “Elite”, bem como o “Boil and bite” adquirido numa loja de desporto.



**Figura 41** – Aspeto do protetor bucal “Boil and Bite” que servirá de termo de comparação em relação aos diferentes protetores bucais personalizados.

### Comparação entre Proteções Dentárias 1 - Elite; 2 - Pro; 3 - Básica



**Figura 42** - Adaptação dos diferentes protetores bucais individualizados da X-Impact nos modelos de gesso, sendo perceptível a diferença que o registo oclusal pode ter ao nível dos contactos dentários existentes.

Após a terminação da confeção laboratorial dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact é necessário ter um acabamento e polimento de todas as zonas recortas e bordos do protetor bucal com disco de polimento Lisco S em peça de mão a uma velocidade de 10 000 - 15 000 r.p.m.. Todos os ângulos deverão ser arredondados, de forma a não traumatizar a mucosa.

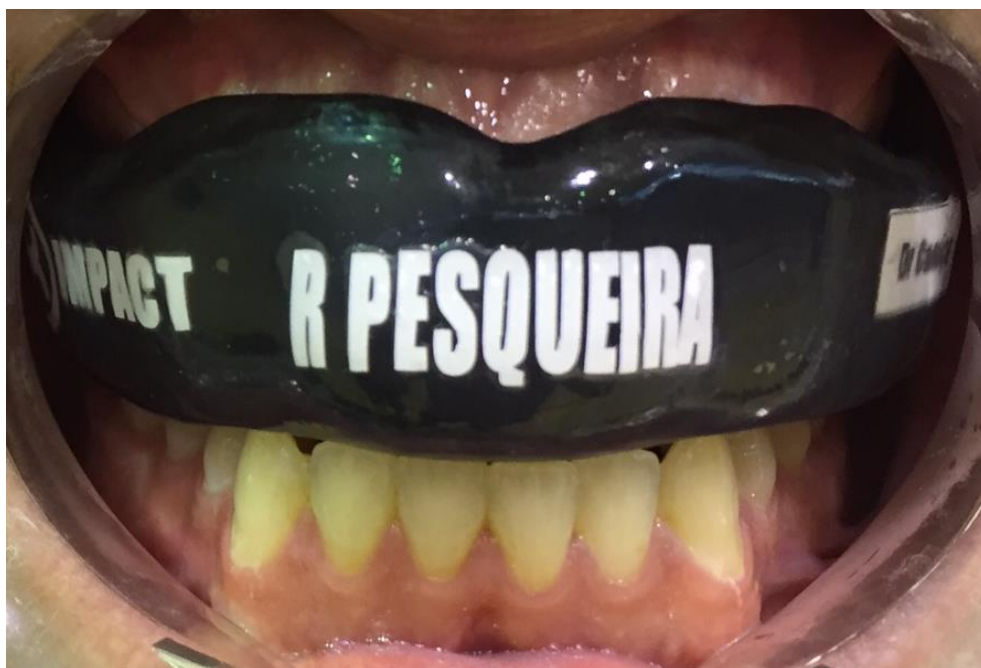
Aquando a entrega dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact é necessário verificar a adaptação do dispositivo na boca dos atletas, confirmando a inexistência de báscula e verificar se não existe qualquer zona do protetor que provoque dor ou desconforto para o atleta. Essas zonas são normalmente freios labiais e proeminências caninas e caso haja dor ou desconforto, devemos desgastar essas zonas com brocas laminadas de tungstênio de grão fino em peça de mão a uma velocidade inferior a 20 000 r.p.m. e depois efetuar o acabamento e polimento dessas zonas com disco de polimento Lisco S em peça de mão a uma velocidade de 10 000 - 15 000 r.p.m., arredondando todos os ângulos de forma a não traumatizar a mucosa.



**Figura 43** – Protetor bucal “Boil and Bite” colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é comercializado em lojas desportivas.



**Figura 44** – Protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é confeccionado em máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D<sup>®</sup> da marca Erkodent<sup>®</sup> com duas placas de EVA de 1,5mm e 4mm.



**Figura 45** – Protetor bucal individualizado “Pro” da X-Impact colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é confeccionado em máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D<sup>®</sup> da marca Erkodent<sup>®</sup> com duas placas de EVA de 2mm e 4mm e registo oclusal.



**Figura 46** – Protetor bucal individualizado “Elite” da X-Impact colocado na boca do atleta. Este protetor bucal é confeccionado em máquina de termoformação de vácuo Erkoform 3D<sup>®</sup> da marca Erkodent<sup>®</sup> com três placas de EVA de 2mm, 2mm e 4mm e registo oclusal.

Cada protetor foi individualmente testado para conforto e ajuste, e ajustado conforme necessário. A adaptação deverá ser correta, para que o protetor fique estável, sem báscula e retentivo. A superfície oclusal não deverá ter rugosidades, mas apenas as edentações para permitir maior estabilidade da mandíbula. Deverá interferir o mínimo com o espaço livre (3 a 4mm, máximo 5 mm de espessura) de forma a evitar dores musculares por ativação do reflexo miotático, dificuldade em deglutir saliva e desconforto nas funções da atividade desportiva do atleta.

Após a confeção dos diferentes protetores bucais individualizados, estes foram entregues aos atletas de uma forma individual e aleatória, verificando sempre a sua adaptação e efetuando os ajustes que se verificassem necessários. (Fig. 43-46) Cada atleta recebeu um protetor bucal e as instruções que lhes foram transmitidas é que deviam usar esse protetor bucal durante 10 treinos consecutivos. Cada treino teve a duração de 1 hora e 30 minutos, sendo que no final deveriam preencher um questionário que lhes foi entregue para avaliação do respetivo protetor bucal. (Anexo 3)

De seguida foi entregue ao atleta um novo protetor bucal, de forma a que este pudesse utilizá-lo e compará-lo em relação às suas características, vantagens ou desvantagens. Após a utilização dos 4 diferentes protetores bucais e preenchimento do referido questionário e fornecido pelo investigador (Anexo 3) pretende-se avaliar as diferentes reatividades relativamente a cada protetor bucal e o seu grau de apreciação.

Este questionário está dividido em cinco partes, sendo que a primeira parte é referente à identificação do atleta e à recolha de informação sobre os conhecimentos que os atletas têm perante o uso dos protetores bucais. A segunda, terceira, quarta e quinta parte é referente ao PBBAB, “Básico”, “Pro” e “Elite” da X-Impact respectivamente. Estas questões pretenderam avaliar as alterações provocadas com o uso do protetor bucal na prática de andebol, os parâmetros do respetivo protetor bucal, bem como a sua apreciação final. No final do estudo, os atletas foram questionados se iriam usar algum tipo de protetor bucal durante o treino ou competição.

Os protetores bucais foram distribuídos a atletas profissionais de Andebol com idades entre os 21 e 26 anos, que ocupam diferentes posições no jogo. Sendo assim, fizeram parte deste estudo três pivots, dois centrais e um lateral esquerdo, todos atletas internacionais pela seleção portuguesa de Andebol e que representam os clubes do ABC de Braga, o Maia Ismaí, o Águas Santas e o Avanca.



A aprovação ética foi solicitada e obtida, antes do início do estudo, pela comissão de ética da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto. Foi fornecido a cada atleta o consentimento informado e explicação de estudo, sendo aprovado pelos atletas em questão antes da iniciação do estudo. Estes resultados vão ser colocados numa base de dados e analisados estatisticamente recorrendo ao software SPSS versão 22.0.0.0.

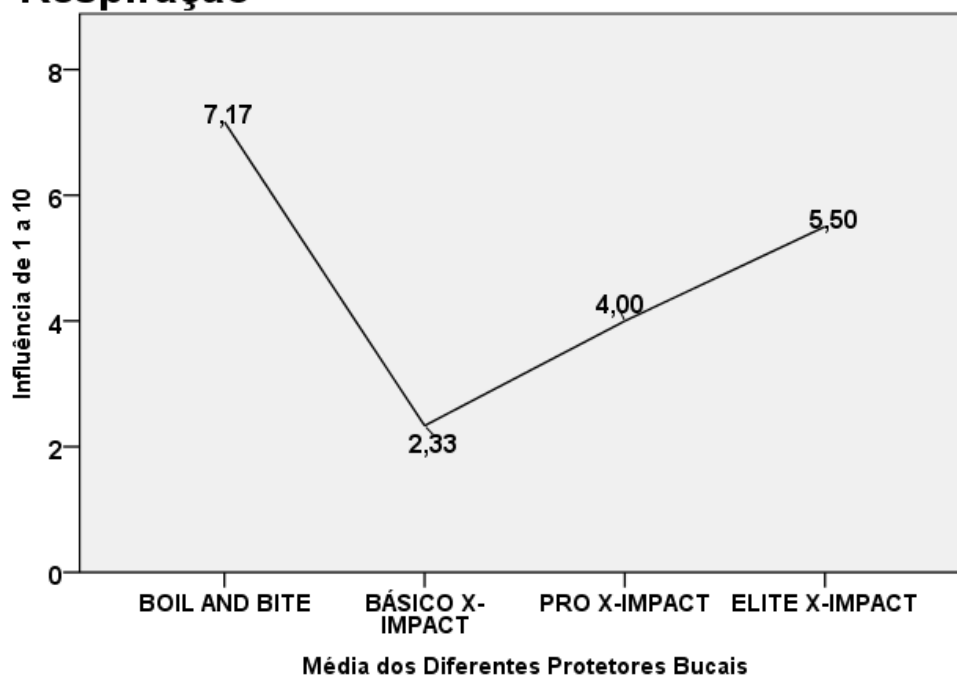
## Resultados

Foram distribuídos aos atletas em questão todos os diferentes protetores bucais e analisados os respetivos questionários obtendo os seguintes resultados:

**Tabela I** – Tabela Estatística com os diferentes valores de média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo para os diferentes protetores bucais em relação aos parâmetros respiração, fonação, diminuição do fluxo salivar, alteração/ dor gengival e dor músculos faciais.

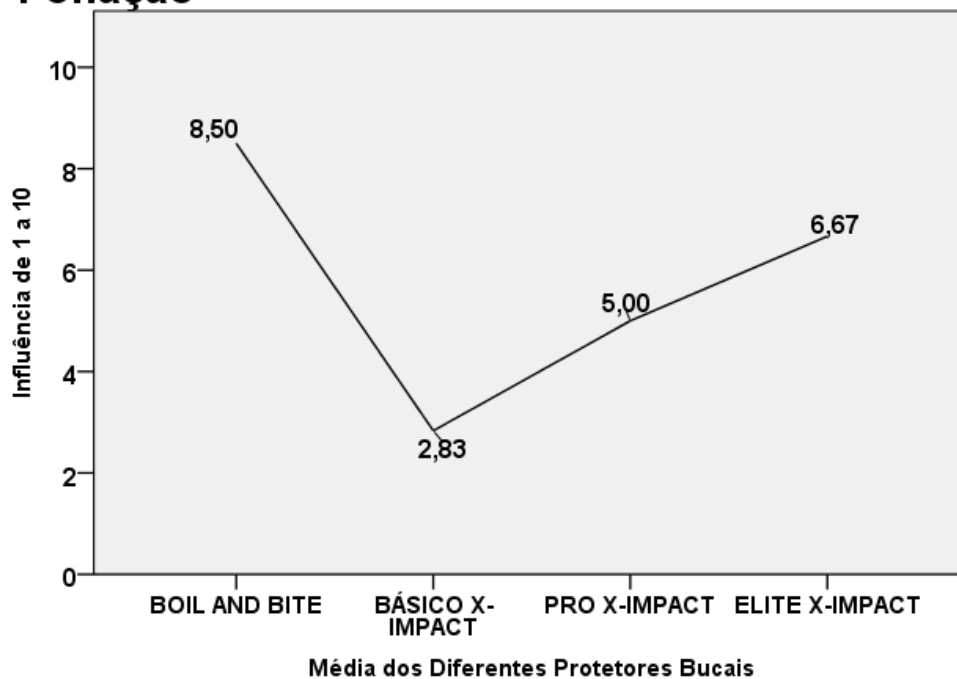
Protetor			Respiração	Fonação	Diminuição fluxo salivar	Alterações / Dor gengival	Dor Músculos Faciais
<b>BOIL AND BITE</b>	N	Válido	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0
	Média		7,17	8,50	4,83	6,17	6,17
	Mediana		7,50	8,50	5,00	6,00	7,00
	Desvio- padrão		1,722	1,517	2,563	3,061	2,714
	Mínimo		4	6	1	2	1
	Máximo		9	10	8	10	8
<b>BÁSICO X- IMPACT</b>	N	Válido	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0
	Média		2,33	2,83	1,83	1,50	1,33
	Mediana		2,00	2,50	2,00	1,50	1,00
	Desvio- padrão		1,033	0,983	0,753	0,548	0,516
	Mínimo		1	2	1	1	1
	Máximo		4	4	3	2	2
<b>PRO X- IMPACT</b>	N	Válido	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0
	Média		4,00	5,00	3,00	2,00	1,50
	Mediana		3,50	5,00	2,50	2,00	1,50
	Desvio- padrão		1,673	0,894	2,098	0,632	0,548
	Mínimo		2	4	1	1	1
	Máximo		6	6	6	3	2
<b>ELITE X- IMPACT</b>	N	Válido	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0
	Média		5,50	6,67	4,17	1,67	2,83
	Mediana		5,50	6,00	4,00	1,50	3,50
	Desvio- padrão		1,871	1,506	2,639	0,816	1,472
	Mínimo		3	5	1	1	1
	Máximo		8	9	8	3	4

## Respiração



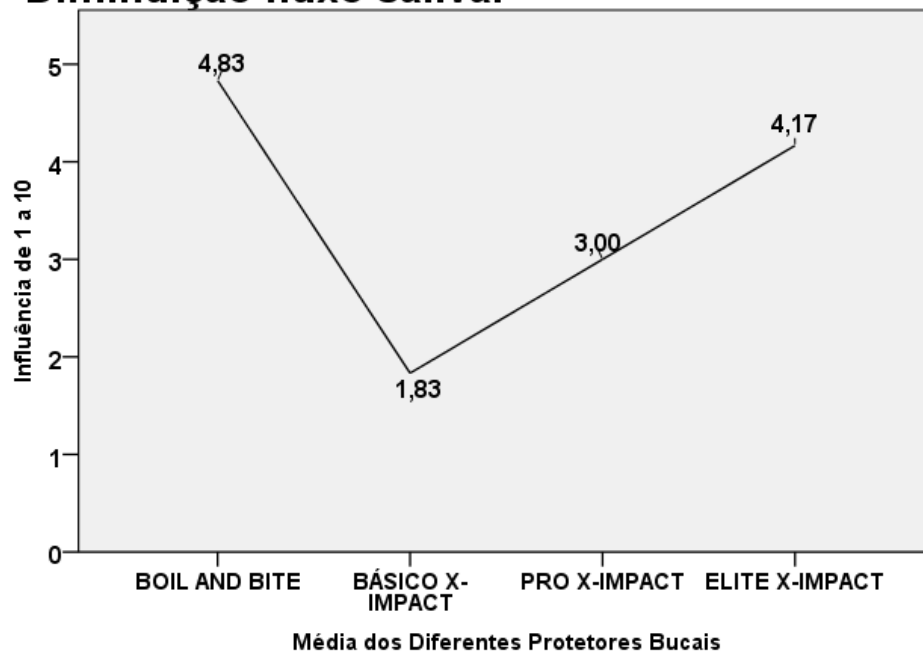
**Gráfico 1** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da respiração.

## Fonação



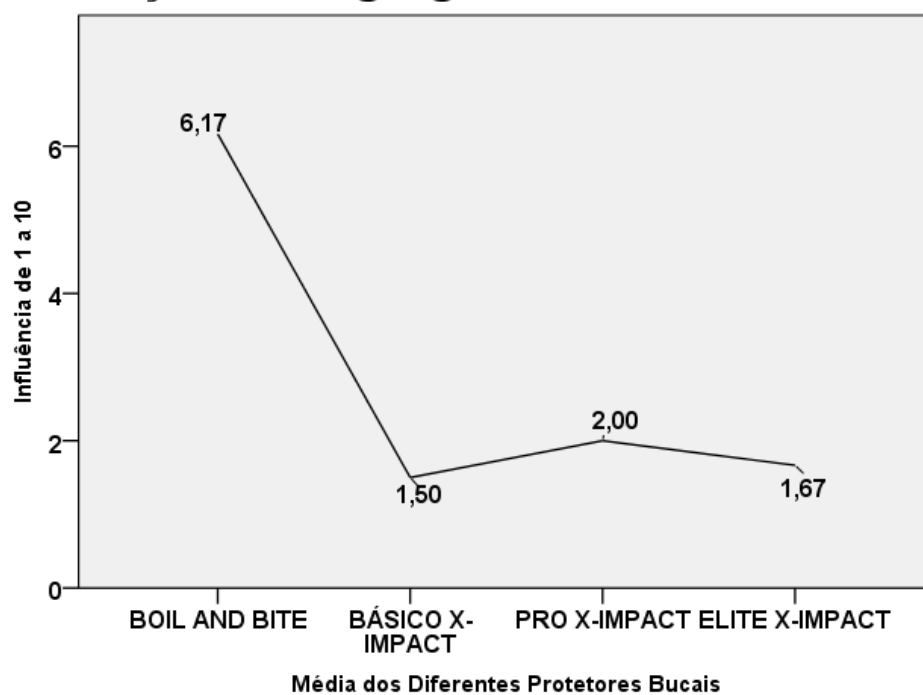
**Gráfico 2** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da fonação.

### Diminuição fluxo salivar



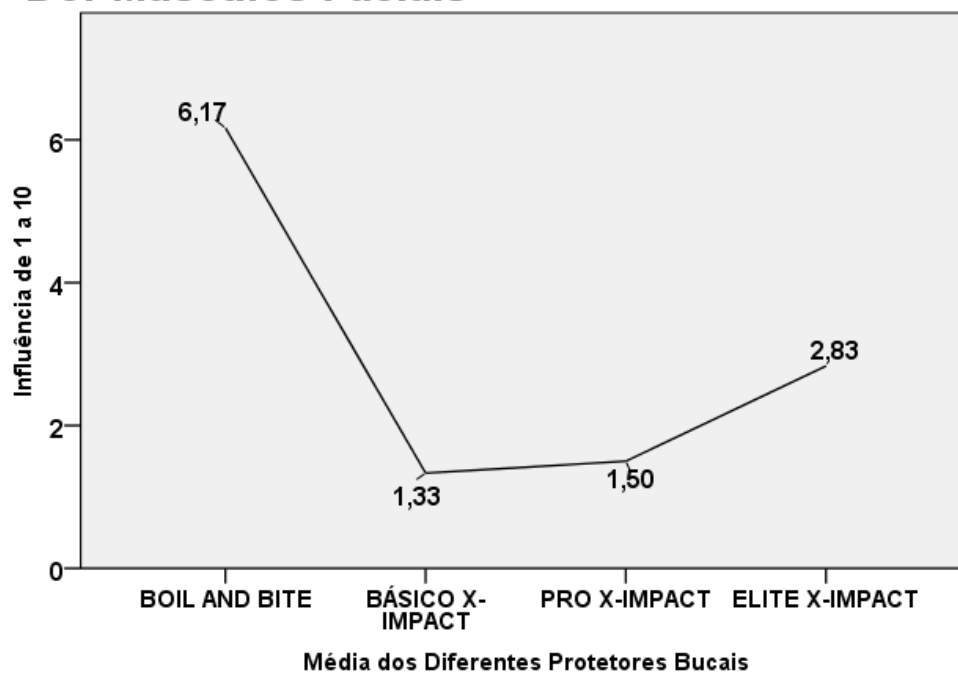
**Gráfico 3** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da diminuição do fluxo salivar.

### Alterações / Dor gengival



**Gráfico 4** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível das alterações/ dor gengival.

## Dor Músculos Faciais



**Gráfico 5** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da dor dos músculos faciais.

**Tabela II** – Tabela Estatística com os diferentes valores de média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo para os diferentes protetores bucais em relação aos parâmetros conforto, adaptação, rigidez, flexibilidade, desgaste do protetor, deformação do protetor, grau de proteção e alterações na performance desportiva.

Protetor			Conforto	Adaptação	Rigidez	Flexibilidade	Desgaste protetor	Deformação do protetor	Grau Proteção	Alterações performance desportiva
<b>BOIL AND BITE</b>	N	Válido	6	6	6	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média		1,67	2,00	6,17	5,83	6,50	4,50	2,67	6,83
	Mediana		1,50	2,00	6,00	6,00	6,00	3,50	2,00	7,50
	Desvio-padrão		0,816	1,095	2,401	0,753	2,074	2,588	2,251	3,189
	Mínimo		1	1	2	5	4	2	1	1
	Máximo		3	4	9	7	9	9	7	10
<b>BÁSICO X-IMPACT</b>	N	Válido	6	6	6	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média		7,67	8,00	5,50	6,17	3,83	3,00	7,33	2,00
	Mediana		8,50	9,00	5,00	5,50	2,50	1,50	7,50	1,50
	Desvio-padrão		1,966	2,191	2,588	1,472	2,563	2,898	2,160	1,549
	Mínimo		4	4	2	5	2	1	4	1
	Máximo		9	10	9	8	8	8	10	5
<b>PRO X-IMPACT</b>	N	Válido	6	6	6	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média		7,83	9,17	7,17	4,33	2,67	2,00	9,00	2,50
	Mediana		8,00	9,00	7,50	4,50	2,50	1,50	9,00	2,00
	Desvio-padrão		1,602	0,408	1,472	1,751	1,633	1,549	0,632	1,871
	Mínimo		6	9	5	2	1	1	8	1
	Máximo		10	10	9	7	5	5	10	6
<b>ELITEX-IMPACT</b>	N	Válido	6	6	6	6	6	6	6	6
		Falhado	0	0	0	0	0	0	0	0
	Média		6,67	8,50	8,17	3,17	2,67	2,33	9,33	3,17
	Mediana		6,50	9,00	8,50	3,00	2,00	1,50	9,50	2,00
	Desvio-padrão		2,338	0,837	0,983	1,722	2,251	2,338	0,816	2,317
	Mínimo		4	7	7	1	1	1	8	1
	Máximo		10	9	9	6	7	7	10	7

## Conforto

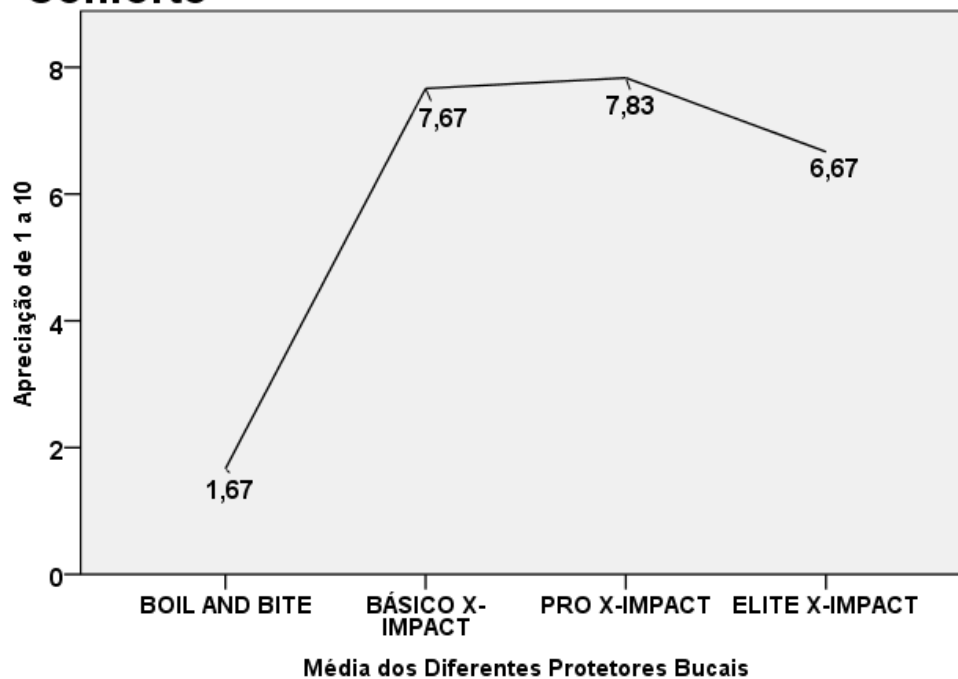


Gráfico 6 – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível do conforto.

## Adaptação

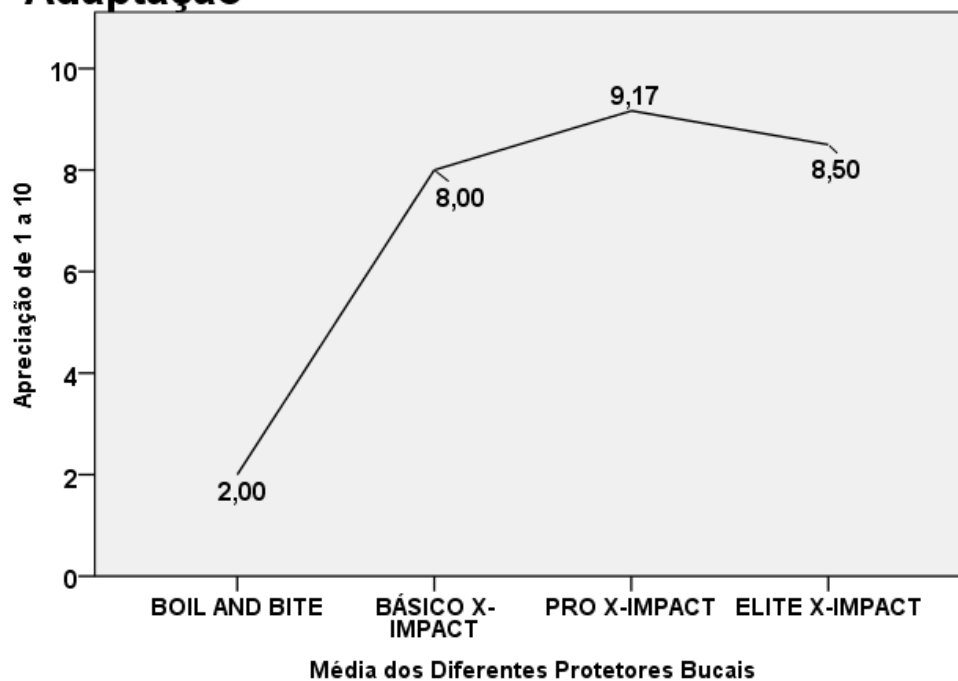
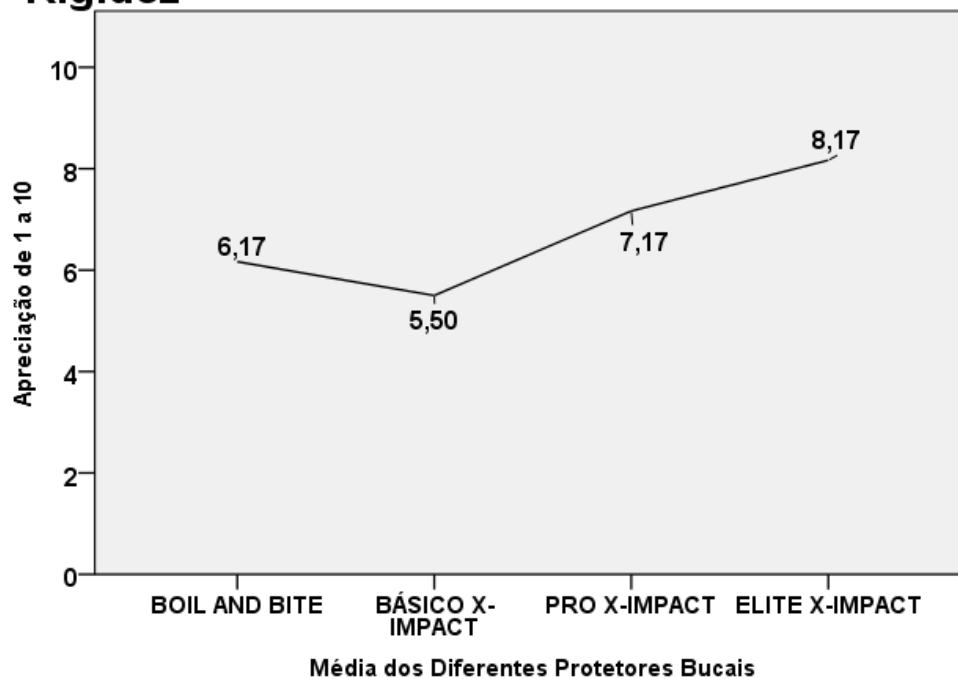


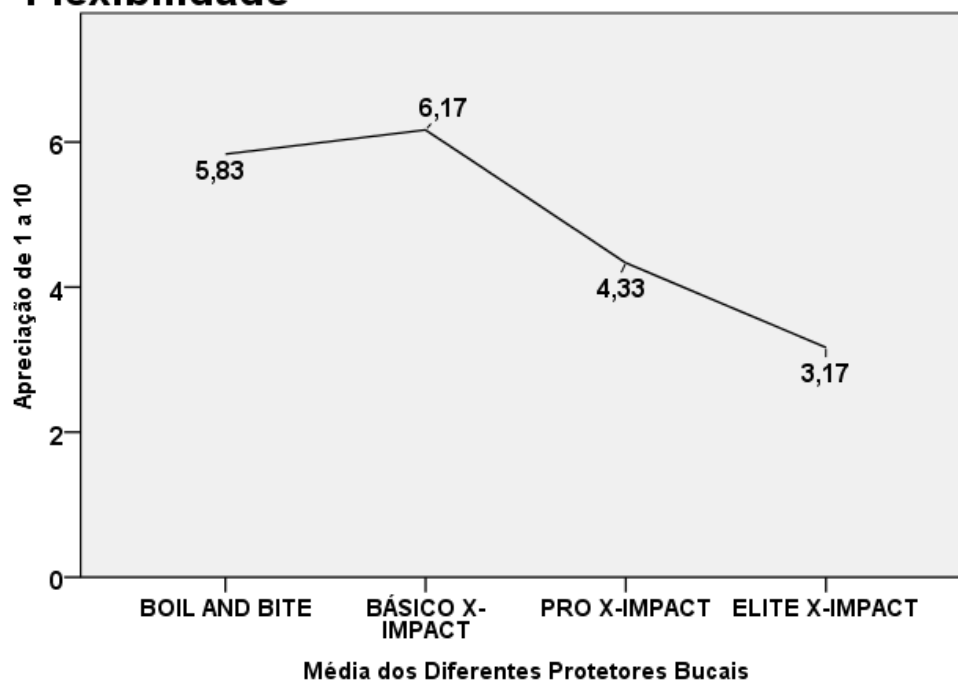
Gráfico 7 – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da adaptação.

## Rigidez



**Gráfico 8** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da rigidez.

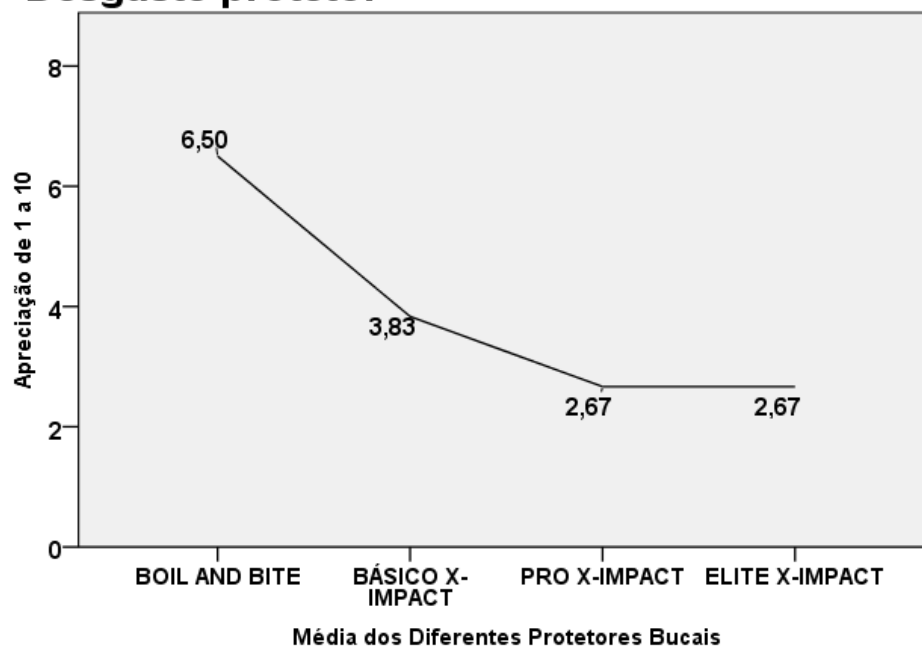
## Flexibilidade



**Gráfico 9** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da flexibilidade.

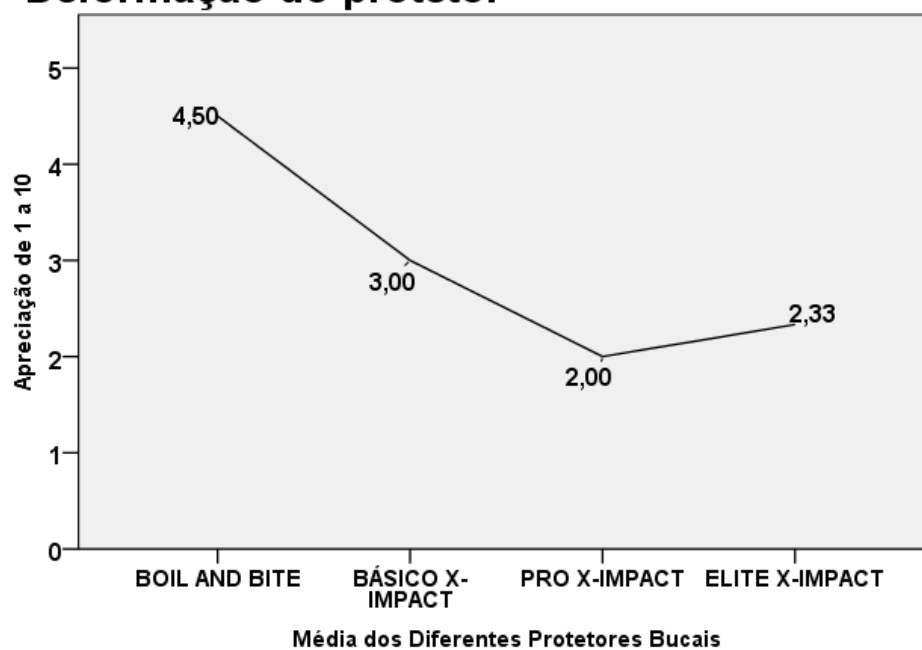


## Desgaste protetor

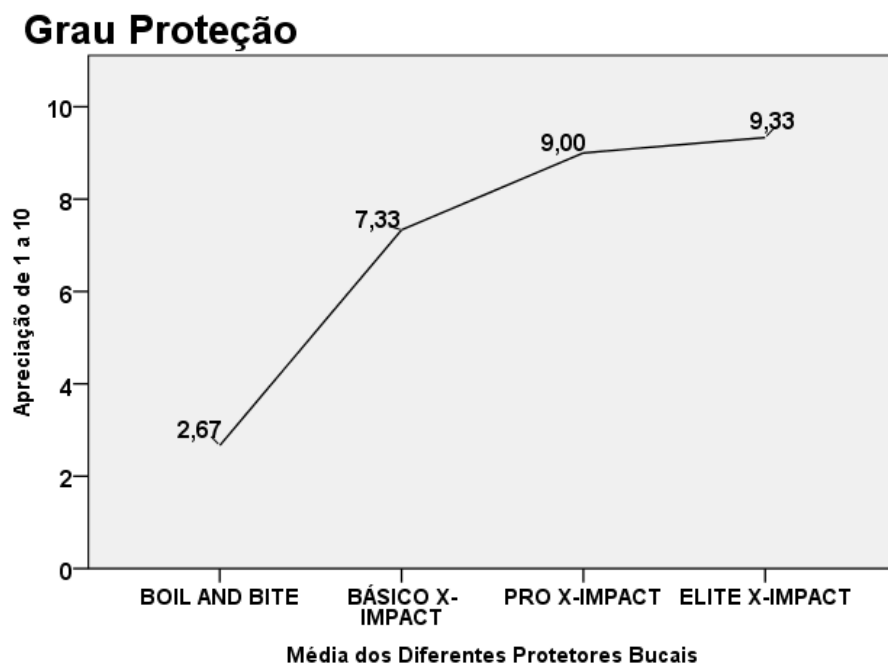


**Gráfico 10** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível do desgaste do protetor.

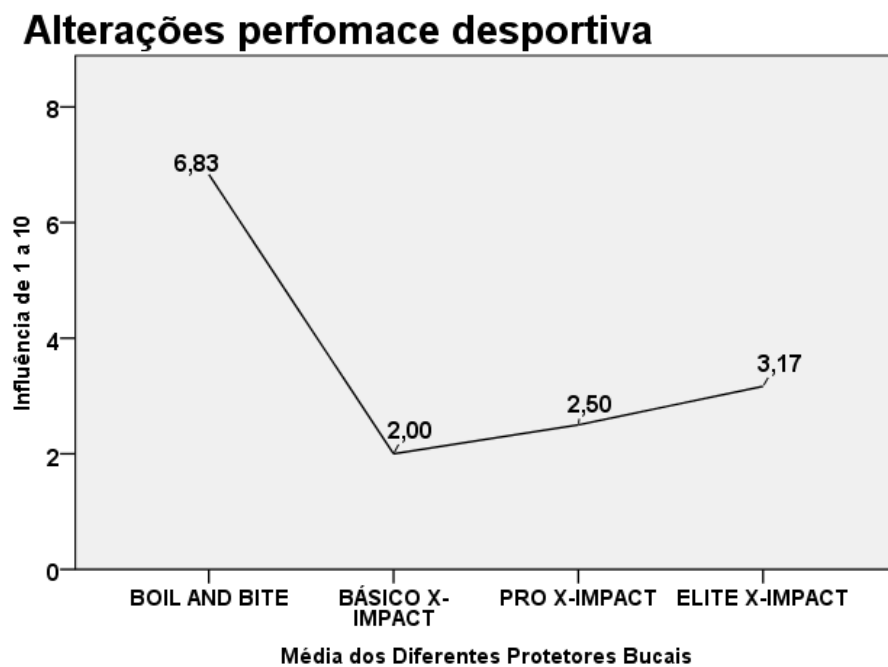
## Deformação do protetor



**Gráfico 11** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da deformação do protetor.



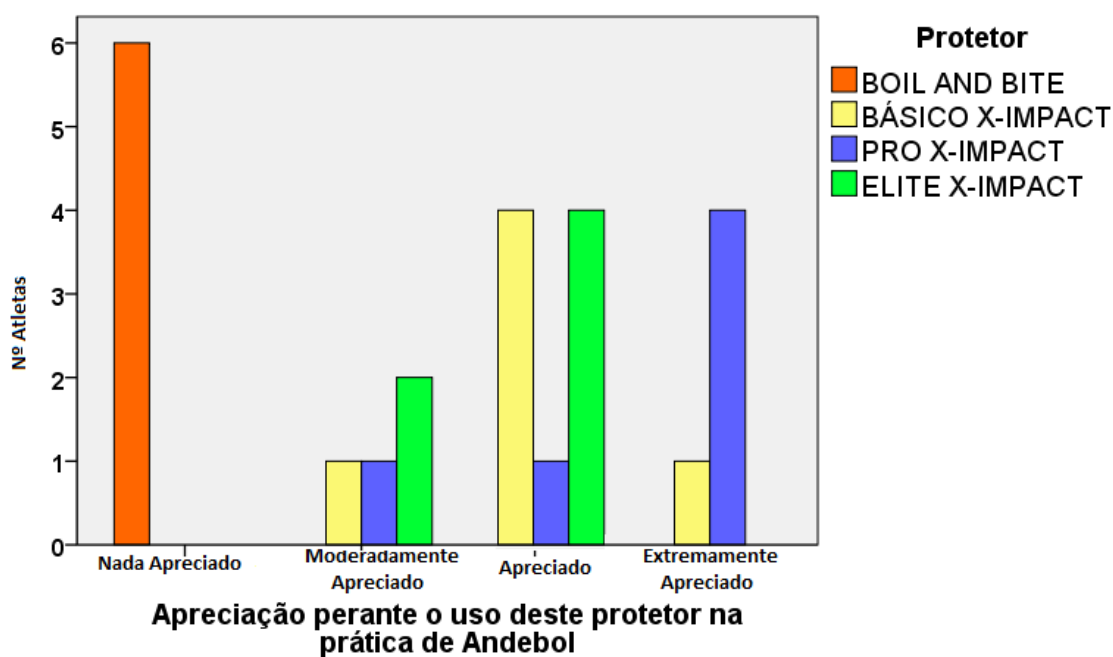
**Gráfico 12** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível do grau de proteção.



**Gráfico 13** – Avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível das alterações na performance desportiva.

**Tabela III** – Tabela com os resultados obtidos referente à apreciação final dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol.

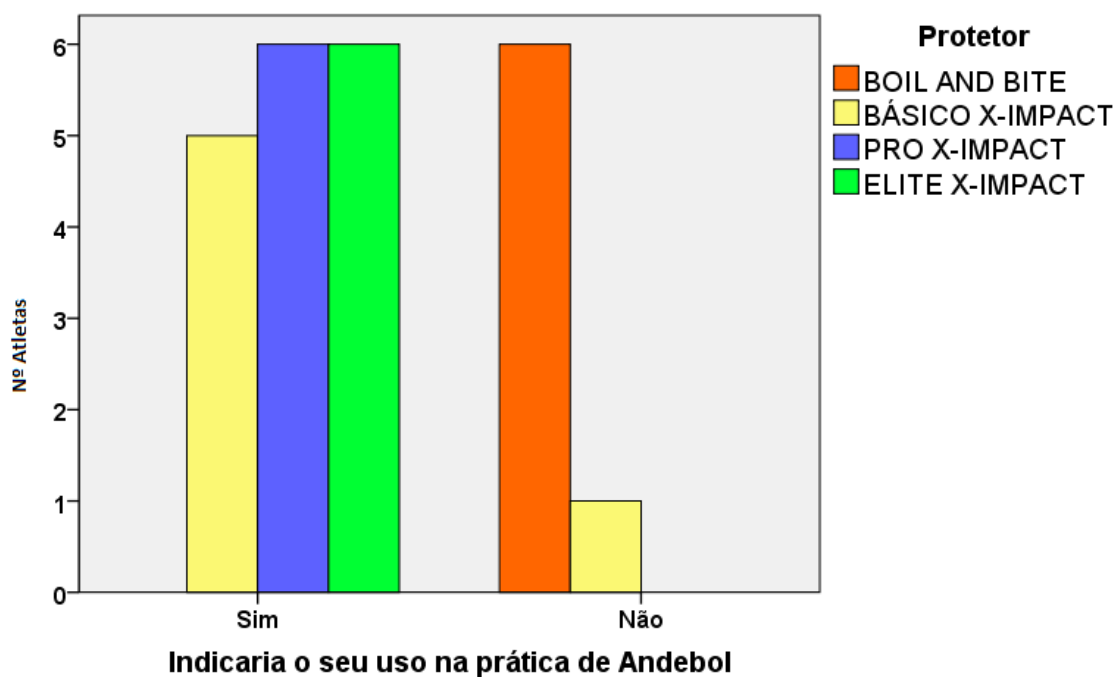
		Protetor				Total
		BOIL AND BITE	BÁSICO X-IMPACT	PRO X-IMPACT	ELITE X-IMPACT	
3. Apreciação perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol	Nada Apreciado	6	0	0	0	6
	Moderadamente Apreciado	0	1	1	2	4
	Apreciado	0	4	1	4	9
	Extremamente Apreciado	0	1	4	0	5
	Total	6	6	6	6	24



**Gráfico 14** – Gráficos com os resultados obtidos referente à apreciação final dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol.

**Tabela IV** – Tabela com os resultados obtidos referente à indicação dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol.

		Protetor				Total
		BOIL AND BITE	BÁSICO X-IMPACT	PRO X-IMPACT	ELITE X-IMPACT	
4. Indicaria o seu uso na prática de Andebol	Sim	0	5	6	6	17
	Não	6	1	0	0	7
	Total	6	6	6	6	24



**Gráfico 15** – Gráficos com os resultados obtidos referente à indicação dos atletas perante o uso dos diferentes protetores bucais na prática de Andebol.

## Discussão

Nos desportos de grande contacto físico como o andebol, os traumatismos orofaciais são cada vez mais prevalentes. No ranking dos Jogos Olímpicos de lesões desportivas com as ocorrências de fratura, os traumatismos orofaciais encontram-se em quinto lugar, e mais de 5 milhões de dentes são perdidos a cada ano durante as atividades desportivas.(2) Em regra geral, a grande maioria dos atletas que não usam protetores bucais é derivado à falta de informação transmitida por parte da equipa médica e técnica dos seus clubes das utilidades do seu uso. (2, 9, 19) Há uma ideia pré-definida de que a eventual utilização do protetor bucal poderia afetar de uma forma negativa o seu desempenho, com inerente desconforto associado à respiração e capacidade de comunicar com os colegas de equipa. (23, 37, 38) Estudos mostram que esta ideia em relação ao uso dos protetores bucais advém de experiências anteriores menos positivas com a utilização dos protetores bucais mais baratos e comercializados em casas de material desportivo, protetores bucais tipo I e II. (22, 39) A maior parte dos atletas que usam protetor bucal é após um traumatismo orofacial (3, 4, 6, 9) e o principal fator que procuram num protetor é qualidade, quer através do conforto e adaptação, como pela eficácia e eficiência de forma a prevenir as graves lesões dentárias e maxilo-faciais. Posto isto, e tal como sugere os resultados obtidos, o protetor bucal individualizado é o mais aconselhado aos atletas praticantes da modalidade de andebol.(23, 39, 40) No entanto, estes podem variar na sua forma de confeção, no número de camadas e consequentemente na sua espessura final.(28, 34-36)

Como é possível constatar pela respetiva embalagem das placas termoformadas Erkoflex<sup>®</sup> da Erkodent<sup>®</sup>, há indicações precisas quanto às temperaturas que devem ser atingidas consoante a espessura da placa em causa. Da mesma forma, após a moldagem da placa ao modelo de estudo, o próprio tempo de arrefecimento também está equacionado. Esta situação permite-nos quer como clínicos, como investigadores ou como técnicos de laboratório idealizar um protetor bucal que confira a máxima proteção ao atleta. A adoção de um material como EVA sobejamente estudado e caracterizado quanto às suas propriedades para tornar o protetor bucal ideal, fazem em conjunto com as características técnicas da máquina Erkoform 3D Motion<sup>®</sup> e com o seu acessório Occluform-3<sup>®</sup> um ponto de partida para a confeção de um protetor bucal que confira a máxima retenção, adaptação e resistência.

Os resultados obtidos neste estudo através da análise estatística com recurso ao software SPSS versão 22.0.0.0, permitiu-nos aferir a respetiva avaliação por parte dos jogadores de Andebol em relação à confeção dos diferentes protetores bucais, bem como do PBBAB. Nesta medida, é importante comparar os diferentes parâmetros que foram colocados nos respetivos questionários e desta forma tentar perceber melhor a realidade no âmbito de uma modalidade desportiva a nível profissional, no que diz respeito à utilização dos protetores bucais. Os parâmetros avaliados referentes às especificidades dos diferentes protetores bucais foram os seguintes: respiração, fonação, diminuição do fluxo salivar, dor gengival, dor músculos faciais, conforto, adaptação, rigidez, flexibilidade, suavidade, desgaste do protetor, deformação do protetor, grau de proteção e alterações performance desportiva. Por último, pretendemos avaliar a apreciação final do atleta perante o uso de cada protetor bucal, bem como o protetor bucal que o atleta em causa julga ser mais indicado na prática de Andebol.

A respiração é um dos fatores que pode sofrer alteração na prática desportiva com o uso dos protetores bucais, e sendo o Andebol um desporto praticado com alta intensidade e exigência respiratória, esta alteração é um fator muito importante a ter em conta.(21, 22, 39) Em termos práticos, esta alteração nunca poderá ser significativa ao ponto de provocar desconforto e alterações na performance desportiva do atleta.(22, 40) Investigadores relataram que os protetores individualizados não têm efeitos prejudiciais sobre capacidade de desempenho aeróbio e anaeróbio dos atletas. (20, 21, 23, 40) Existem estudos que sugerem que embora o protetor bucal individualizado obstrua o percurso da respiração oral, este efeito é predominantemente durante a respiração em repouso e quando o espaço livre de abertura é restringido. (20, 21, 39, 40) Os protetores bucais individualizados não são suscetíveis de interferir com a respiração em altas taxas de ventilação, onde o recrutamento de mecanismos compensatórios é possível. Estes resultados indicam que o uso de protetores bucais individualizados não afeta significativamente a capacidade de desempenho aeróbio máximo, produzindo um padrão eficaz de respiração. (20, 21, 39, 40)

Na avaliação do impacto dos diferentes protetores bucais ao nível da respiração, foi possível constatar que os atletas referiram que o PBBAB é o que tem mais interferência com a normal função respiratória. De resto, será de salientar que o protetor bucal “Básico” é o que interfere menos com avaliação média de 2,33, em que 0 correspondia a pouca influência e 10 muita influência. O protetor bucal que nós efetivamente idealizávamos como o topo de gama no que concerne à sua confeção pelas diferentes camadas existentes de placas termoformadas, é de facto

aquele que a seguir ao PBBAB, teve uma avaliação com uma média de 5,50, relativamente à interferência da respiração. Estes resultados sugerem, portanto, que a falta de retenção a nível do PBBAB e o excesso de espessura do protetor bucal “Elite”, poderão ter influência na avaliação dos atletas em relação à respiração.

Nos desportos coletivos a comunicação entre colegas de equipa é um aspeto essencial e um dos fatores que mais preocupa os atletas aquando o uso dos protetores bucais. Perante este inconveniente dos protetores bucais, deve ser indicado aos atletas que o uso dos protetores bucais necessita de um processo de habituação para a alteração da sua fonética. Da mesma forma, quando observamos o parâmetro da fonação que é importante na prática do andebol para que todos os atletas da equipa estejam em sintonia e atentos com o desenrolar da jogada, verificamos que o PBBAB tem muita influência e destaca-se pela negativa com uma avaliação média de 8,50. Em sentido inverso, salientamos o facto do protetor bucal “Básico” influenciar muito pouco a nível da fonação, com uma média de 2,83, sendo o protetor que menos influência a capacidade de comunicação do atleta. Como é de esperar, quanto maior for a espessura do protetor bucal, maior dificuldade vai ter o atleta em comunicar. Aqui também, uma vez mais, aparece o protetor “Elite” com uma avaliação mais elevada de 6,67 em termos de influência na fonação. Assim sendo, parece que o protetor bucal individualizado “Pro” terá uma aceitação moderada neste parâmetro com uma média de 5,00. No entanto, nem todos atletas tem a mesma necessidade de comunicação durante a prática desportiva, diferindo por isso o seu processo de habituação, sendo então um aspeto extremamente importante a ter em atenção pelo Médico Dentista relativamente à indicação do uso de um determinado protetor bucal.(2)

Relativamente ao parâmetro que pretendemos avaliar eventuais alterações nos tecidos moles, bem como a presença de dor e/ou desconforto a nível da gengiva pela utilização de um protetor bucal, verificamos que o PBBAB é o que têm mais influência com uma média de 6,17. Esta situação pode ser devida à falta de adaptação e retenção do mesmo, ferindo as mucosas e tecidos moles. O protetor bucal não sendo individualizado, dificilmente poderá ter uma perfeita adaptação às arcadas dentárias, como acontece com o protetor bucal “Básico”, “Pro” e “Elite”, que apresentam valores muito baixos em relação à sua influencia sobre estes aspetos.

A instabilidade oclusal provocada pelo PBBAB poderá estar na origem do elevado valor, 6,17, referente à presença de dor ao nível dos músculos faciais. Isto é, a forma como o atleta irá cerrar os dentes com a interposição de um dispositivo com estas características poderá gerar assimetrias nos músculos constituintes da face. Por outro lado, o protetor bucal “Básico” que muitos dos

atletas acharam um upgrade em relação ao protetor bucal comercializado nas lojas desportivas, e pelo facto de ter uma espessura reduzida, poder haver uma harmonia no que concerne à força utilizada pelos músculos do indivíduo. O protetor bucal “Elite” já possui um aumento maior da dimensão vertical, o que implica um aumento da atividade muscular dos músculos elevadores da mastigação, originando assim alguma eventual influencia, ainda que baixa, de 2,83 neste parâmetro.

Quanto ao conforto e adaptação podemos fazer uma análise conjunta destes dois parâmetros e verificar que o PBBAB é o que tem uma apreciação menos positiva com uma média a rondar o valor de 1,7. Em consonância, com estes dados os protetores bucais individualizados são alvo de uma apreciação extremamente positiva, com média de valores a cima de 7.

Ao nível da rigidez temos sem dúvida o protetor bucal “Elite” com uma média mais elevada de 8,17, o que de facto está correspondente às multicamadas que o constituem e conferem, portanto, a rigidez avaliada. Em seguida temos o protetor bucal “Pro” com valor de 7,17, o que também está em consonância com o facto de este apresentar menos uma camada do que o protetor bucal “Elite”. No entanto, a diferença de espessura da primeira placa do protetor bucal “Pro” em relação ao protetor bucal “Básico” permite-lhe uma maior rigidez. O PBBAB pela sua forma e espessura consegue apresentar valores de alguma rigidez, sem que esta situação se torne uma mais valia pelo facto deste se apresentar com pouca adaptação à cavidade oral.

Podemos salientar, que pela inerência do aumento da espessura do protetor bucal como do “Elite”, este apresenta a menor flexibilidade uma vez que a sua ação funciona como um bloco compacto devido às suas três camadas termoformadas. Por outro lado, o protetor bucal “Básico”, o mais simples dos protetores bucais individualizados, apresenta o maior valor de flexibilidade com uma média de 6,17, pela sua menor espessura.

O desgaste de um protetor bucal torna-se um parâmetro importante de avaliar, se pensarmos que os PBBAB que são certamente os mais utilizados pelos atletas em geral, podem apresentar umas marcas mais exuberantes decorrentes dos contactos oclusais.(9, 23) Contactos esses que podem levar ao desgaste do protetor bucal e consequentemente à rutura do material que este apresenta.(9) Podemos realçar que os protetores bucais individualizados “Pro” e “Elite” possuem valores semelhantes, com uma média reduzida de 2,67. Este facto, deve-se sobretudo à presença do respetivo registo oclusal e da área referente aos contactos dentários do protetor, que impossibilita o seu desgaste. (34, 35)



Os testes de impacto têm demonstrado extensivamente que a espessura tem uma relação inversa com a força transmitida, sendo que um protetor de 2 mm de espessura transfere cerca de 15.70 kN das forças exercidas às estruturas vizinhas, três vezes menos eficaz que um protetor que possua 4 mm de espessura que só transmite 4.38 kN, tendo por isso uma maior capacidade de absorção das forças. (34)

Posto isto, quanto maior for a espessura final do protetor bucal, maior será a sua capacidade de dissipar as forças resultantes de potenciais impactos desportivos, contudo o conforto é fator imprescindível num equipamento desportivo para um atleta, sendo que quanto mais espesso poderá haver um desconforto associado, principalmente devido ao volume que este ocupa dentro da cavidade oral. (23, 34, 35, 41, 42)

A diferença de absorção de energia a partir de 4mm de protetor bucal, a 5 e 6 mm foi de 8% e 10,7% respetivamente e sem diferença estatística, não havendo por isso necessidade de espessuras superiores a 4mm. (24)

A espessura de pós-confeção de um protetor bucal é influenciada por vários fatores, tais como a temperatura, máquina e técnica de confeção, e a espessura e/ou material das placas termoformadas.(28, 29, 43-45)

Estudos mostram que a técnica da sua confeção desempenha um fator crucial importante dentro do processo de fabricação. (24, 34-36, 46, 47) O processo de termoformação promove um aquecimento do material do protetor bucal, que é aquecido entre 80° e 120°C provocando que o material de EVA passe a sua temperatura de transição vítrea ( $T_g$ ) de  $84\pm 3^\circ\text{C}$ , e que origina que o material decaia 15-25mm. (28, 29, 34)

Os efeitos provocados aquecimento são um fator importante, uma vez que tem sido demonstrado como um potencial elemento chave em termos de ajuste do protetor bucal e que afeta a sua espessura final. (34) Desta forma é importante cumprir com as temperaturas fornecidas pelo fabricante no momento da confeção dos protetores bucais, de modo a não deformar e não alterar as características da placa de EVA.(29) A espessura final dos protetores difere de acordo com o protetor bucal que pretendemos confeccionar e a máquina de vácuo a ser utilizada tem influência neste parâmetro. (28, 29) Os protetores bucais laminados confeccionados pela técnica de pressão tem a vantagem de que o fabricante pode controlar a sua espessura final, contudo as máquinas de formação de vácuo são mais fáceis de usar e são mais rentáveis que as máquinas formadoras de

pressão. (36, 48) Outros fatores que podem afetar a espessura na confecção dos protetores bucais é a distância entre a placa base onde se encontra o modelo e zona onde a placa termoformada de EVA é colocada. A distância adequada tem sido relatada 10-20 mm, mais precisamente 15mm. (28, 29) Existem estudos que avaliam o grau de alteração do material do protetor bucal e as suas respectivas variações durante o processo de fabricação. (28, 29, 34-36) O desgaste a que pode estar sujeito a placa termoformada aquando da sua termoformação pode ser consequência do alongamento do material nas extremidades e áreas mais profundas do modelo, como a zona palatina e fundo do vestíbulo. Utilizando por exemplo uma placa de EVA de 4 mm, com o aumento da altura do modelo de 10 mm, tendo por isso cerca de 25 a 35 mm, houve um adelgaçamento adicional ao material de EVA de 21%. (34) Esta excessiva alteração pode ser reduzida através de uma técnica de laminagem, pois a segunda camada do laminado é menos afetada pela forma do modelo. (28, 29, 34)

Relativamente ao tipo de material na confecção dos diferentes protetores bucais personalizados da X-Impact, foram utilizadas placas Erkoflex da Erkodent® que é constituído por EVA, sendo este o material mais utilizado na confecção de protetores bucais e na qual os seus efeitos positivos nomeadamente capacidade de absorção de choque têm sido demonstrados em diversos estudos. (29-31, 35, 42) Além disso, as placas EVA possuem uma boa capacidade de trabalho, um preço baixo, e grandes variações na cor e espessura. (28, 29, 49)

O Andebol é um desporto que tem sofrido muitas alterações nas suas regras e que tem evoluído principalmente na forma como se pratica, sendo que com o passar dos anos e avanço da tecnologia, a metodologia de treino tem melhorado imenso. Assim sendo, os próprios atletas tornam-se cada vez mais evoluídos, tornado este desporto cada vez mais competitivo, rápido, explosivo, com sistemas defensivos cada vez mais agressivos, o que aumenta o contato corporal entre jogadores e por isso mais predisposto à ocorrência de traumatismos orofaciais. (2, 19) No entanto, nem todos os atletas tem a mesma taxa de prevalência de ocorrência de traumatismos orofaciais, sendo que esta difere da posição que ocupam no campo, exercendo funções diferentes. (2, 4, 19) O andebol é um desporto constituído por quatro tipos de posições diferentes: guarda-redes, pontas (esquerda e direita), pivots e primeiras linhas (central, lateral esquerdo e direito).

Os guarda-redes são atletas que se opõe aos remates constantes dirigidos à sua baliza, que por jogo podem chegar a ser cerca de 50 a 60 remates, cujas as distâncias podem variar em termos de

proximidade dos 3 aos 15 metros. Estes atletas podem estar sujeitos a ter o impacto da bola na face, sendo que os remates chegam a atingir os 115km/h.

Os pontas esquerda e direita, são atletas cuja a sua função é efetuar contra-ataques rápidos e ter indícios de eficácia de remate altíssimos. Estes são os atletas que estão menos expostos ao contato físico e possuem menores necessidades fonéticas. No entanto, estes possuem funções atléticas com maior exigência anaeróbia, tais como sprints, sendo por isso os atletas menos propícios a traumatismo orofaciais.

Os pivots são provavelmente os atletas mais propícios a traumatismos orofaciais, pois esta posição de ataque encontra-se sempre entre os defensores adversários e cuja a função é “lutar” pela bola, perante as regras de andebol. Esta posição envolve estar constantemente perante os cotovelos eminentes do adversário sendo uma das maiores causas dos traumatismos orofaciais no andebol. Estes são atletas que também caem muitas vezes ao chão e disputam muito para recuperar bolas perdidas contra os adversários.

Os primeiras linhas, ou seja, o central e os laterais esquerdo e direito, são os atletas que enfrentam constantes embates físicos contra os adversários. Estes embates são quer a defender ou a atacar e por isso estão em constante risco de sofrer colisões com mãos e cotovelos na zona da face, possuindo uma elevada probabilidade de causar traumatismos orofaciais. No entanto, estes atletas possuem uma enorme necessidade de comunicar com os colegas de equipa, sendo as alterações fonéticas um dos fatores mais importantes de adaptação ao uso do protetor bucal.

Tendo em conta os resultados obtidos, podemos indicar que os atletas de andebol devem usar diferentes protetores bucais individualizados consoante as suas especificidades no jogo. Posto isto, indicamos que a posição de ponta esquerda e direita são atletas que deveriam usar os protetores bucais “Básico” da X-Impact, uma vez que estes atletas estão menos expostos ao contato físico, devendo por isso o protetor bucal interferir o mínimo possível com a sua respiração. No entanto, e após os resultados obtidos, indicamos o uso do protetor bucal “Pro” da X-Impact para as posições de guarda-redes, pivots e primeiras linhas. Após o pivot usar o protetor bucal “Pro” da X-Impact e se sentir confortável e adaptado com o seu uso, este poderá recorrer ao uso do protetor bucal “Elite” da X-Impact para se sentir mais seguro e confiante para exercer a sua função no campo, consoante as suas necessidades fonéticas e respiratórias. De salientar que esta posição é claramente a posição de andebol com maior probabilidade de lesões orofaciais, sendo que o uso do protetor bucal deveria ser obrigatório para estes atletas.

No entanto e perante estes fatores, o uso do protetor bucal no Andebol em Portugal não é obrigatório e não há qualquer recomendação para a sua utilização pela Federação Portuguesa de Andebol. Há por isso uma falta de informação sobre a prevalência de traumatismos orofaciais, os riscos e consequências associados a estas lesões. Os diferentes impactos que esta situação poderá ter no que concerne à vida desportiva e psicossocial do atleta, bem como a forma de prevenir estas lesões com o uso dos protetores bucais individualizados. (2, 4, 6, 9) Tendo em vista a alta prevalência de traumatismos orofaciais na prática desportiva e nomeadamente no andebol, torna-se importante incluir um dentista como parte da equipa médica de um clube profissional, incentivando por isso a uma manutenção da saúde oral dos atletas e à necessidade de usar um protetor bucal. (6, 17)

Vários estudos destacam a necessidade de campanhas educacionais a estenderem-se às federações desportivas e a todo o staff que normalmente acompanham uma equipa, como o médico, treinador, e particularmente o fisioterapeuta e preparador físico. (2, 6, 19, 50) Poderá inclusive haver a criação de um guião disponível para os Médicos Dentistas como para clubes e atletas, indicando a espessura ideal do protetor bucal para cada atleta. Neste guião deve ser ponderado a adequação do protetor bucal na execução das funções dos diferentes atletas, nas várias modalidades desportivas de contacto direto ou indireto. (34)

O uso de equipamentos de proteção, como os protetores bucais devem ser encorajados ou tornados obrigatórios, (2, 6, 16, 19, 50) sendo que e apesar de todas as limitações deste estudo os protetores bucais individualizados “Pro” da X-Impact foram os mais aceites pelos atletas profissionais de andebol.

Os Médicos Dentistas desempenham um papel extremamente relevante, bem como outros profissionais de saúde associados ao desporto, ao poderem incentivar jogadores, pais e treinadores na promoção da utilização de protetores bucais individualizados em atletas profissionais e amadores desta modalidade. Com base nos resultados deste estudo, o uso dos protetores bucais individualizados como os da X-Impact, com a placa termoformada da Erkodent® e utilizando as máquinas de confeção Erkoform® demonstrou que houve uma grande aceitação por parte dos jogadores de andebol na utilização dos protetores bucais. Estes devem ser utilizados na prática de vários desportos de possível contacto físico direto ou indireto, como o Andebol.

## Conclusão

No seguimento de diversos estudos, uma vez mais foi demonstrado neste trabalho que os protetores bucais individualizados são os mais indicados contra traumatismos orofaciais do que os PBBAB, e devem, portanto, ser recomendados para atletas que participam em desportos de contato. Os protetores bucais individualizados apresentam índices de maior conforto, adaptação, grau de proteção e por isso menor influência na capacidade respiratória e fonética do atleta, provocando menos alterações na sua performance desportiva. Posto isto, é no nosso entender que os PBBAB deveriam de deixar de ser indicados e utilizados pelos atletas de andebol.

O protetor bucal individualizado “Básico” da X-Impact era à partida o protetor bucal mais consensual nos vários parâmetros para agradar aos atletas. Isto porquê? Existem duas razões: os atletas que nunca tinham usado nenhum protetor bucal e têm preconceito contra o uso do PBBAB devido ao facto destes afetarem negativamente o seu desempenho, com desconforto e dificuldades na sua respiração e fonação; e os atletas que já tiveram um traumatismo orofacial procuraram um Médico Dentista, que perante os conhecimentos que possuíam na altura, decidiram confeccionar o simples protetor bucal com uma ou duas placas termoformadas que fossem até uma espessura de 4mm.

No entanto, se repararmos ao detalhe, o protetor bucal “Pro” é o protetor bucal ideal. Isto é, possui maior espessura que o protetor bucal “Básico”, tem um registo oclusal que permite estabilidade oclusal ao atleta e, por conseguinte, uma maior simetria ao nível das forças dos músculos elevadores da mastigação, bem como uma posição mais favorável. As endentações vão impedir o deslizamento da mandíbula que pode ocorrer aquando um traumatismo orofacial. Esta situação é também válida no macrotrauma de boca aberta, pois quando o atleta fecha a boca, será mais fácil adquirir a posição de intercuspidação máxima.

Por último lugar, o protetor bucal “Elite” que todos nós, clínicos, investigadores, técnicos de laboratório idealizamos como o mais eficaz na absorção de choques, sobretudo pelas espessuras das camadas existentes, pode ainda ter que sofrer ligeiras alterações para gerar uma maior aceitação à sua utilização no Andebol. Isto é, há especificidades particulares que dizem respeito a determinados desportos que podem condicionar a escolha do protetor bucal em causa.

Futuros trabalhos serão necessários de realizar, nomeadamente no que concerne a eventuais novos materiais que possam ser utilizados ao nível da confeção de um protetor bucal, para permitir um elevado grau de proteção, com uma espessura mais reduzida.

Realçamos também, que é de extrema importância ações promocionais e educativas por parte das federações e clubes, ações estas que irão consciencializar os atletas dos benefícios do uso dos protetores bucais na sua prática desportiva, permitindo-lhes participar no jogo com maior segurança.

## Referências bibliográficas

1. Santiago E, Simões R, Soares D, Pereira JA, Caldas T. Protector Bucal "Custom-Made" : Indicações, Confecção e Características Essenciais. *Arquivos de Medicina*. 2008;22:25-33.
2. Frontera RR, Zanin L, Ambrosano GMB, Flório FM. Orofacial trauma in Brazilian basketball players and level of information concerning trauma and mouthguards. *Dental Traumatology*. 2011;27(3):208-16.
3. Silveira, E. . Knowledge and attitude of pediatric dentists in the State of Santa Catarina, about prevention devices against sport-related mouth trauma. *Odontologia UNESP*. 2009;38(6)
4. Jerolimov V. Temporomandibular injuries and disorders in sport. *Rad 507. Medical Sciences*. 2010;34:149–65.
5. Antunez MEM, Reis YB. O binômio esporte-odontologia. *Adolesc Saude*. 2010;7(1):37-39
6. Sepet E, Aren G, Dogan Onur O, Pinar Erdem A, Kuru S, Tolgay CG, et al. Knowledge of sports participants about dental emergency procedures and the use of mouthguards. *Dental Traumatology*. 2014;30(5):391-5.
7. Ranalli DN. Sports dentistry and dental traumatology. *Dental Traumatology*. 2002;18(5):231-6.
8. Newsome PRH, Tran DC, Cooke MS. The role of the mouthguard in the prevention of sports-related dental injuries: a review. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2001;11(6):396-404.
9. Takeda T, Ishigami K, Nakajima K, Naitoh K, Kurokawa K, Handa J, et al. Are all mouthguards the same and safe to use? Part 2. The influence of anterior occlusion against a direct impact on maxillary incisors. *Dental Traumatology*. 2008;24(3):360-5.
10. Patrick D, van Noort R, Found M. Scale of protection and the various types of sports mouthguard. *British Journal of Sports Medicine*. 2005;39(5):278-81.
11. Jung J-K, Chae W-S, Lee K-B. Analysis of the characteristics of mouthguards that affect isokinetic muscular ability and anaerobic power. *The Journal of Advanced Prosthodontics*. 2013;5(4):388-95.
12. Vieira MV. O trauma dental não mata, porém marca! Vamos prevenir? *Rev Bras Odontol* 2003;60:294-5.
13. Mantri SS, Mantri SP, Deogade S, Bhasin AS. Intra-oral Mouth-Guard In Sport Related Oro-Facial Injuries: Prevention is Better Than Cure! *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*. 2014;8(1):299-302.
14. Sizo SR, Silva ESd, Rocha MPdCd, Klautau EB. Avaliação do conhecimento em odontologia e educação física acerca dos protetores bucais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2009;15:282-6.
15. Pae A, Yoo R-K, Noh K, Paek J, Kwon K-R. The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers. *Dental Traumatology*. 2013;29(1):47-51.

16. Hendrick K, Farrelly P, Jagger R. Oro-facial injuries and mouthguard use in elite female field hockey players. *Dental Traumatology*. 2008;24(2):189-92.
17. Lang B PY, Filippi A. Knowledge and prevention of dental trauma in team handball in Switzerland and Germany. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology*. 2002;18(6):329-34.
18. Coto, Neide Pena. Estudo do comportamento mecânico de protetores bucais confeccionados em copolímero de etileno e acetato de vinila: modelo experimental de arcos dentais obtidos em epóxi [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2006.
19. Biazevic MGH, Michel-Crosato E, Detoni Â, Klotz R, Souza ÉRd, Queluz DdP. Orofacial injuries in sports and use of mouthguards among university students. *Brazilian Journal of Oral Sciences*. 2010;9:380-3.
20. Anacleto FN SR, Santos J FF. Uso de protetores bucais nas práticas esportivas. In: XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba. 2007.
21. Barberini AF AC, Caldeira CL. Incidência de injúrias orofaciais e utilização de protetores bucais em diversos esportes de contato. *RevOdontol UNICID*. 2002; 16(1):7 14
22. Badel T JV, Panduric J, Carek V. [Custom-made mouthguards and prevention of orofacial injuries in sports]. *Acta medica Croatica : casopis Hrvatske akademije medicinskih znanosti*. 2007;61 Suppl 1:9-14.
23. Duddy FA, Weissman J, Lee RA, Paranjpe A, Johnson JD, Cohenca N. Influence of different types of mouthguards on strength and performance of collegiate athletes: a controlled-randomized trial. *Dental Traumatology*. 2012;28(4):263-7.
24. Gialain IO, Coto NP, Driemeier L, Noritomi PY, Dias RBe. A three-dimensional finite element analysis of the sports mouthguard. *Dental Traumatology*. 2016:n/a-n/a.
25. Grewal N, Kumari F, Tiwari U. Comparative evaluation of shock absorption ability of custom-fit mouthguards with new-generation polyolefin self-adapting mouthguards in three different maxillary anterior teeth alignments using Fiber Bragg Grating (FBG) sensors. *Dental Traumatology*. 2015;31(4):294-301.
26. Takahashi M, Koide K, Satoh Y, Iwasaki S-i. Heating methods for reducing unevenness softening of mouthguard sheets in vacuum–pressure formation. *Dental Traumatology*. 2015:n/a-n/a.
27. ADA. Using mouthguards to reduce the incidence and severity of sports-related oral injuries. *The Journal of the American Dental Association*. 2007;137(12):1712-20.
28. Takahashi M, Koide K, Suzuki H, Iwasaki S-i. Optimal heating condition of ethylene-vinyl acetate co-polymer mouthguard sheet in vacuum-pressure formation. *Dental Traumatology*. 2015:n/a-n/a.
29. Takahashi M, Koide K, Iwasaki S-i. Thickness of mouthguard sheets after vacuum–pressure formation: influence of mouthguard sheet material. *Dental Traumatology*. 2016;32(3):201-5.
30. Westerman B, Stringfellow PM, Eccleston JA. EVA mouthguards: how thick should they be? *Dental Traumatology*. 2002;18(1):24-7.



31. Waked EJJ, Thomas K.; Caputo, Angelo A. ; Quintessence International . Oct2002, Vol. 33 Issue 9, p700-705. 6p.
32. Walker J, Jakobsen, J., Brown, S. ; Attitudes concerning mouthguard use in 7-, to 8- year-old children. ASDC J Dent Child. 2002;pp.207-11.
33. Takahashi M, Koide K, Satoh Y, Iwasaki S-i. Shape change in mouthguard sheets during thermoforming. Dental Traumatology. 2016;n/a-n/a.
34. Farrington T, Coward T, Onambele-Pearson G, Taylor RL, Earl P, Winwood K. An investigation into the relationship between thickness variations and manufacturing techniques of mouthguards. Dental Traumatology. 2016;32(1):14-21.
35. Verissimo C, Costa PVM, Santos-Filho PCF, Tantbirojn D, Versluis A, Soares CJ. Custom-Fitted EVA Mouthguards: what is the ideal thickness? a dynamic finite element impact study. Dental Traumatology. 2016;32(2):95-102.
36. Mizuhashi F, Koide K, Takahashi M. New fabrication method to maintain proper mouthguard thickness. Dental Traumatology. 2016;32(2):85-9.
37. Gardiner DM, Ranalli DN. Attitudinal factors influencing mouthguard utilization. Dental clinics of North America. 2000;44(1):53-65.
38. Zadik Y, Jeffet U, Levin L. Prevention of dental trauma in a high-risk military population: the discrepancy between knowledge and willingness to comply. Military medicine. 2010;175(12):1000-3.
39. Keçeci AD, Çetin C, Eroğlu E, Baydar ML. Do custom-made mouth guards have negative effects on aerobic performance capacity of athletes? Dental Traumatology. 2005;21(5):276-80.
40. Arent SM, McKenna J, Golem DL. Effects of a neuromuscular dentistry-designed mouthguard on muscular endurance and anaerobic power. Comparative Exercise Physiology. 2010;7(02):73-9.
41. Ozawa T, Takeda T, Ishigami K, Narimatsu K, Hasegawa K, Nakajima K, et al. Shock absorption ability of mouthguard against forceful, traumatic mandibular closure. Dental Traumatology. 2014;30(3):204-10.
42. Yamada J, Maeda Y, Satoh H, Miura J. Anterior palatal mouthguard margin location and its effect on shock-absorbing capability. Dental Traumatology. 2006;22(3):139-44.
43. Waked EJ, Caputo AA. Thickness and stiffness characteristics of custom-made mouthguard materials. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985). 2005;36(6):462-6.
44. Takahashi M, Koide K, Mizuhashi F. Differences in the thickness of mouthguards fabricated from ethylene vinyl acetate copolymer sheets with differently arranged v-shaped grooves: part 2 - effect of shape on the working model. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2014;30(6):472-6.
45. Takahashi M, Koide K, Mizuhashi F. Variation in mouthguard thickness due to different heating conditions during fabrication: part 2. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2015;31(1):18-23.

46. Mizuhashi F, Koide K, Takahashi M. Thickness and fit of mouthguard according to changing the holding conditions and the heating conditions of the mouthguard sheet. *Dental Traumatology*. 2014;30(2):140-6.
47. Mizuhashi F, Koide K, Takahashi M. Thickness and fit of mouthguards according to heating methods. *Dental Traumatology*. 2014;30(1):60-4.
48. Yonehata Y, Maeda Y, Machi H, Sakaguchi RL. The influence of working cast residual moisture and temperature on the fit of vacuum-forming athletic mouth guards. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2003;89(1):23-7.
49. Takahashi M, Koide K, Mizuhashi F. Influence of color difference of mouthguard sheet on thickness after forming. *Journal of prosthodontic research*. 2012;56(3):194-203.
50. Rodrigues HJG. Standard of knowledge of amateur athletes in Bauru-SP, in relation to oral health care [dissertation]. Bauru: Dentistry' school of Bauru (FOB/USP); 2005.

# ANEXOS

## **Anexos I:**

### **Explicação do Estudo**

#### **“Confeção de diferentes protetores bucais para atletas profissionais de Andebol e respetiva avaliação”**

### **Objectivo**

Com este trabalho de investigação pretende-se estudar e perceber a receptividade dos jogadores de Andebol de equipas profissionais perante os diferentes protetores bucais, "boil and bite" e individualizados com diferentes camadas, materiais e polímeros. Pretende-se comparar entre os diferentes protetores bucais o nível de conforto, adaptação, grau proteção e eventuais alterações na performance desportiva por parte dos atletas selecionados para o estudo. Por último este trabalho visa esclarecer e relevar a pertinência que os protetores bucais podem desempenhar nas atividades desportivas com maior contato físico, como o andebol em que a probabilidade de ocorrência de traumatismos orofaciais é extremamente elevada.

Para o efeito serão confeccionados 5 protetores diferentes: um protetor bucal pré-fabricado Everlast ("Boil and Bite") e protetores bucais individualizados, em que 3 são da X-Impact (Básico, Pro, Elite) e o protetor bucal modificado para andebol (PBMA) confeccionado por especialistas na saúde oral.

### **Metodologia**

Neste trabalho de investigação vão ser utilizados 30 protetores bucais dentro dos quais teremos 4 tipos distintos de protetores bucais individualizados e 1 protetor bucal pré-fabricado, que vão ser avaliados por 6 atletas de andebol de diferentes clubes da primeira divisão de Portugal.

Cada atleta vai usar cada protetor bucal diferente durante 10 treinos de prática de Andebol (uma hora e meia cada treino) e posteriormente são submetidos ao preenchimento de um questionário (anexos) para percebermos qual o protetor bucal mais aceite por parte dos atletas em termos de conforto, grau proteção, alterações na performance desportiva e aceitação do uso do protetor em desporto de alta competição, com base numa escala de 10 pontos.

### **Resultados/benefícios**

Os resultados obtidos poderão ser do agrado do atleta com a possibilidade do uso de 5 diferentes protetores bucais com diferentes materiais e propriedades. Este estudo pode portanto ser benéfico para o atleta, pois poderá ter a percepção do protetor bucal mais apropriado na sua prática desportiva relativamente às suas condições orais, de forma a evitar traumatismo orofaciais extremamente dolorosos, constrangedores e dispendiosos.

## **Riscos/ desconforto**

A realização deste estudo de investigação não acresce para o participante qualquer risco ou desconforto.

## **Características éticas**

Neste estudo salvaguarda-se o anonimato dos dados recolhidos assim como é assegurado que a intervenção no âmbito desta investigação não coloca em risco o bem-estar do participante.

O paciente/atleta,

---

## Anexos II:

### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

O paciente \_\_\_\_\_ (nome completo), compreendi a explicação que me foi fornecida, por escrito e verbalmente, acerca da investigação com o título “Confeção de diferentes protetores bucais para atletas profissionais de Andebol e respetiva avaliação” conduzida pelo investigador Sérgio Carvalheiro Caniço na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, para qual é pedida a sua participação. Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações de Declaração de Helsínquia, a informação que me foi prestada versou os objetivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de decidir livremente aceitar ou recusar todo o tempo a sua participação no estudo. Sei que posso abandonar o estudo e que não terei que suportar qualquer penalização, nem quaisquer despesas pela participação neste estudo.

Foi-me dado todo o tempo que necessitei para refletir sobre esta proposta de participação.

Mais autorizo que os dados deste estudo sejam utilizados para este e outros trabalhos científicos, desde que irreversivelmente anonimizados.

Data \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do paciente/atleta:

\_\_\_\_\_

O Investigador:

\_\_\_\_\_  
(Sérgio Carvalheiro Caniço : tel- 915382121 ; canico\_17@hotmail.com ; aluno 5º ano da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)

O Orientador:

\_\_\_\_\_  
(Professor Doutor Mário Vasconcelos , Professor Associado com Agregação da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)

O Co-Orientador:

\_\_\_\_\_  
(Mestre Professor Miguel Pais Clemente)

# **Anexos III: Questionário sobre a avaliação dos diferentes protetores bucais por atletas profissionais de andebol.**

## **1ºPARTE**

### **1. IDENTIFICAÇÃO**

- 1.1 Nome: \_\_\_\_\_
- 1.2 Data nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ 1.3 Sexo: M [ ] F [ ]
- 1.4 Nacionalidade \_\_\_\_\_
- 1.5 E-mail: \_\_\_\_\_
- 1.6 Peso: \_\_\_\_\_ kg
- 1.7 Posição do atleta: \_\_\_\_\_
- 1.8 Clube: \_\_\_\_\_
- 1.9 Número de anos de prática de Andebol: \_\_\_\_\_
- 1.10 Atleta Internacional: Sim [ ] Não [ ] , se SIM indique número de Internacionalizações: \_\_\_\_\_

2. Na prática de Andebol é obrigatório a utilização de um protetor bucal: Sim [ ] Não [ ]

3. De que forma obteve informação sobre os protetores bucais?

- [ ] Treinador
- [ ] Equipa médica do clube
- [ ] Recomendação de uma federação ou associação de Andebol
- [ ] Médico Dentista
- [ ] Médico de outra especialidade
- [ ] Televisão
- [ ] Colegas de equipa
- [ ] Outra - Qual? \_\_\_\_\_
- [ ] É a primeira vez que tomo conhecimento sobre a existência dos protetores bucais

4. Qual o seu tipo de protetor bucal?

- [ ] Nunca utilizei protetor bucal ( Neste caso passar imediatamente para questão 7)
- [ ] Protetor bucal adquirido em loja de desporto, pré-fabricado, com vários tamanhos
- [ ] Protetor bucal adquirido em loja de desporto, "boil and bite", aquecido em água quente e adaptado em boca
- [ ] Protetor bucal confeccionado e adquirido por especialistas em saúde oral, Médicos Dentistas, técnicos laboratório prótese

5. Que fator o levou a adquirir um protetor bucal?

- [ ] Após um traumatismo orofacial
- [ ] Antes de ter sofrido qualquer traumatismo orofacial
- [ ] Após ter presenciado a ocorrência de um traumatismo orofacial de um colega ou adversário
- [ ] Após ter tido conhecimento da ocorrência de um traumatismo orofacial de outro jogador
- [ ] Por recomendação da equipa médica do clube

6. Na altura, o que influenciou a escolha do seu protetor bucal?

- ☐ Preço
- ☐ Qualidade protetor
- ☐ Estética do protetor
- ☐ Facilidade de aquisição do protetor

7. Enumere por ordem crescente de 1 a 10 as razões pela qual não utiliza protetor bucal, sendo que 1 é a razão mais preponderante e 10 a razão menos preponderante :

- ☐ Nunca ter tido nenhum traumatismo orofacial
- ☐ Dificuldade em comunicar na prática de Andebol
- ☐ Dificuldade em respirar
- ☐ Falta de retenção
- ☐ Má adaptação em boca
- ☐ Provocar diminuição de saliva (maior sensação de "sede")
- ☐ Questões estéticas
- ☐ Dificuldade de aquisição do protetor
- ☐ Questões económicas
- ☐ Não ser necessário na prática de Andebol

8. A sua equipa médica tem um departamento específico para as questões de saúde oral?

- ☐ Sim
- ☐ Não

9. Deseja receber mais informação sobre as vantagens do uso do protetor bucal no Andebol?

- ☐ Sim
- ☐ Não



## 2º PARTE

Questões referente ao uso do protetor bucal “Boil and Bite” fornecido pelo investigador.

Perante o uso experimental deste protetor bucal,

1.Quais as alterações provocadas com a prática de Andebol, avaliando numa escala de 1 a 10, sendo que 1 significa "pouca alterada" e 10 "muito alterada":

- ☐ Respiração
- ☐ Capacidade de comunicar com colegas de equipa
- ☐ Diminuição do fluxo salivar ( maior sensação de "sede")
- ☐ Mau hálito
- ☐ Alterações na gengiva e/ou dor gengival
- ☐ Dor dentária
- ☐ Dores músculos faciais

2.Perante os parâmetros apresentados, indique um nível de 1 a 10 , sendo que 1 significa "pouco" e 10 "elevado":

- ☐ Conforto
- ☐ Adaptação aos dentes, gengivas e palato
- ☐ Rigidez
- ☐ Flexibilidade
- ☐ Suavidade
- ☐ Desgaste visível do protetor
- ☐ Deformação do protetor (alteração da forma original)
- ☐ Grau de Proteção
- ☐ Alterações na performance desportiva

3.Qual o seu nível de apreciação perante o uso deste protetor bucal de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

- ☐ Nada apreciado
- ☐ Moderadamente apreciado
- ☐ Apreciado
- ☐ Extremamente apreciado

4.Tendo em conta as vantagens e limitações do uso deste protetor, indicaria o seu uso de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

- ☐ Sim      ☐ Não

### 3º PARTE

Questões referente ao uso do protetor bucal “Básico” da X-Impact fornecido pelo investigador.

Perante o uso experimental deste protetor bucal,

1.Quais as alterações provocadas com a prática de Andebol, avaliando numa escala de 1 a 10, sendo que 1 significa "pouca alterada" e 10 "muito alterada":

- ☐ Respiração
- ☐ Capacidade de comunicar com colegas de equipa
- ☐ Diminuição do fluxo salivar ( maior sensação de "sede")
- ☐ Mau hálito
- ☐ Alterações na gengiva e/ou dor gengival
- ☐ Dor dentária
- ☐ Dores músculos faciais

2.Perante os parâmetros apresentados, indique um nível de 1 a 10 , sendo que 1 significa "pouco" e 10 "elevado":

- ☐ Conforto
- ☐ Adaptação aos dentes, gengivas e palato
- ☐ Rigidez
- ☐ Flexibilidade
- ☐ Suavidade
- ☐ Desgaste visível do protetor
- ☐ Deformação do protetor (alteração da forma original)
- ☐ Grau de Proteção
- ☐ Alterações na performance desportiva

3.Qual o seu nível de apreciação perante o uso deste protetor bucal de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

- ☐ Nada apreciado
- ☐ Moderadamente apreciado
- ☐ Apreciado
- ☐ Extremamente apreciado

4.Tendo em conta as vantagens e limitações do uso deste protetor, indicaria o seu uso de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

- ☐ Sim      ☐ Não

## 4º PARTE

Questões referente ao uso do protetor bucal “Pro” da X-Impact fornecido pelo investigador.

Perante o uso experimental deste protetor bucal,

1.Quais as alterações provocadas com a prática de Andebol, avaliando numa escala de 1 a 10, sendo que 1 significa "pouca alterada" e 10 "muito alterada":

- ☐ Respiração
- ☐ Capacidade de comunicar com colegas de equipa
- ☐ Diminuição do fluxo salivar ( maior sensação de "sede")
- ☐ Mau hálito
- ☐ Alterações na gengiva e/ou dor gengival
- ☐ Dor dentária
- ☐ Dores músculos faciais

2.Perante os parâmetros apresentados, indique um nível de 1 a 10 , sendo que 1 significa "pouco" e 10 "elevado":

- ☐ Conforto
- ☐ Adaptação aos dentes, gengivas e palato
- ☐ Rigidez
- ☐ Flexibilidade
- ☐ Suavidade
- ☐ Desgaste visível do protetor
- ☐ Deformação do protetor (alteração da forma original)
- ☐ Grau de Proteção
- ☐ Alterações na performance desportiva

3.Qual o seu nível de apreciação perante o uso deste protetor bucal de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

- ☐ Nada apreciado
- ☐ Moderadamente apreciado
- ☐ Apreciado
- ☐ Extremamente apreciado

4.Tendo em conta as vantagens e limitações do uso deste protetor, indicaria o seu uso de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

- ☐ Sim      ☐ Não

## 5º PARTE

Questões referente ao uso do protetor bucal “Elite” da X-Impact fornecido pelo investigador.

Perante o uso experimental deste protetor bucal,

1.Quais as alterações provocadas com a prática de Andebol, avaliando numa escala de 1 a 10, sendo que 1 significa "pouca alterada" e 10 "muito alterada":

- ☐ Respiração
- ☐ Capacidade de comunicar com colegas de equipa
- ☐ Diminuição do fluxo salivar ( maior sensação de "sede")
- ☐ Mau hálito
- ☐ Alterações na gengiva e/ou dor gengival
- ☐ Dor dentária
- ☐ Dores músculos faciais

2.Perante os parâmetros apresentados, indique um nível de 1 a 10 , sendo que 1 significa "pouco" e 10 "elevado":

- ☐ Conforto
- ☐ Adaptação aos dentes, gengivas e palato
- ☐ Rigidez
- ☐ Flexibilidade
- ☐ Suavidade
- ☐ Desgaste visível do protetor
- ☐ Deformação do protetor (alteração da forma original)
- ☐ Grau de Proteção
- ☐ Alterações na performance desportiva

3.Qual o seu nível de apreciação perante o uso deste protetor bucal de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

- ☐ Nada apreciado
- ☐ Moderadamente apreciado
- ☐ Apreciado
- ☐ Extremamente apreciado

4.Tendo em conta as vantagens e limitações do uso deste protetor, indicaria o seu uso de uma forma constante e contínua na prática de Andebol?

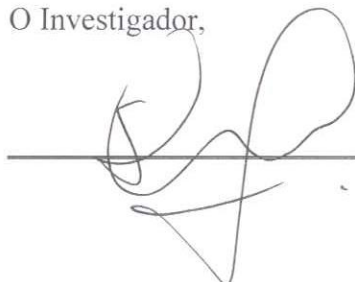
- ☐ Sim      ☐ Não

## DECLARAÇÃO

### Monografia de Investigação / Relatório de Atividade Clínica

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/ Relatório de Atividade Clínica, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

O Investigador,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a horizontal line.

Porto, 08 de julho de 2016

## **PARECER**

### **(Entrega do trabalho final de Monografia)**

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pelo estudante Sérgio Carvalheiro Caniço com o título: “Confeção de diferentes protetores bucais para atletas profissionais de Andebol e respetiva avaliação”, está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

O Orientador,



---

Porto, 08 de Julho de 2016

Exmº Senhor

Estudante **Sérgio Carvalheiro Caniço**

Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária da  
Faculdade de Medicina Dentária da U. Porto

19-01-2016

(CC ao Orientador Sr. Prof. Doutor Mário Ramalho Vasconcelos)

**Assunto:** Análise do **Projeto de Investigação**, do Estudante Sérgio Carvalheiro Caniço, intitulado: “Confeção de diferentes tipos de protetores bucais para atletas profissionais de Andebol e respetiva avaliação“, a realizar no âmbito da UC “Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica” do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da U. Porto, orientado pelo Senhor Professor Doutor Mário Ramalho Vasconcelos.

Informo V. Exa. que o projeto supra citado foi:

- **Aprovado**, na reunião da Comissão de Ética do dia 16 de dezembro de 2015.

Com os melhores cumprimentos,  
O Presidente da Comissão de Ética



António Felino  
(Professor Catedrático)